

UNIVERSIDADE DE LISBOA
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



DISSERTAÇÃO

Aprendizagens em contexto de formação inicial

Um estudo com futuros professores de ciências em Cabo Verde

HELENA DA CRUZ LIMA RODRIGUES ALVES

CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE MESTRE EM
EDUCAÇÃO

Área de especialização em Didáctica das Ciências

2010

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO

Aprendizagens em contexto de formação inicial

Um estudo com futuros professores de ciências em Cabo Verde

HELENA DA CRUZ LIMA RODRIGUES ALVES

**CICLO DE ESTUDOS CONDUCENTE AO GRAU DE
MESTRE EM EDUCAÇÃO**

Área de especialização em Didáctica das Ciências

Orientadora: Professora Doutora Isabel Pestana Neves

2010

RESUMO

O estudo faz parte de um projecto mais amplo, desenvolvido no âmbito do Grupo ESSA (Estudos Sociológicos em Sala de Aula), centrado na formação inicial de professores de ciências. Neste estudo partiu-se do seguinte problema: *Que prática(s) pedagógica(s) é(são) implementada(s) na formação inicial de professores de ciências em Cabo Verde e de que forma essa(s) prática(s) se reflecte(m) na aprendizagem e intervenção pedagógica dos formandos?*

Teoricamente, o estudo baseia-se, em termos sociológicos, no modelo do discurso pedagógico de Bernstein (Bernstein, 2000). Em termos psicológicos, baseia-se nas ideias de Vygotsky (1978) e, na sua vertente epistemológica, na conceptualização de Ziman (1984) sobre a construção da ciência.

Metodologicamente, o estudo enquadra-se numa abordagem de investigação *mista*. Com base numa dialéctica entre o teórico e o empírico, construíram-se instrumentos para caracterizar o contexto de formação inicial e a prática em sala de aula, e um guião de entrevista para apreciar as aprendizagens dos formandos. A investigação envolveu uma formadora e formandos de uma disciplina da área da Metodologia da Biologia de uma Escola Superior de Educação.

Os resultados mostraram que o contexto específico de formação se caracterizou, em particular, pela desvalorização do trabalho experimental e da relação entre ciência e metaciência, por um baixo nível de exigência conceptual, por uma fraca articulação entre os conhecimentos e por um grau muito baixo de explicitação do texto a ser adquirido pelos formandos. Revelaram também que a formação pouco contribuiu para a aprendizagem e intervenção pedagógica dos formandos, isto é, para a aquisição da orientação específica de codificação (regras de reconhecimento e de realização) para características relacionadas com o *que* e com o *como* do ensino/aprendizagem das ciências.

O estudo pretende contribuir com sugestões sobre a inclusão de características pedagógicas da aprendizagem científica na formação inicial de professores de ciências em Cabo Verde e permite reflectir sobre a importância da utilização de instrumentos metodológicos que possibilitem uma análise comparativa entre contextos e textos presentes na formação de professores.

Palavras-chave: Formação inicial de professores; Ensino/aprendizagem das ciências; Desempenho dos formandos; Modalidade de prática pedagógica; Orientação específica de codificação.

LEARNING IN THE CONTEXT OF INITIAL TEACHER EDUCATION

A study with science student-teachers in Cape Verde

ABSTRACT

The study is part of a broader project, developed within the ESSA Group (Sociological Studies of the Classroom) of the University of Lisbon, which was focused on the initial education of science teachers. The present study intended to investigate the pedagogic practices that are implemented in Cape Verde at the level of initial teacher science education and to understand the form these practices influence both student-teachers learning and their pedagogic intervention in the classroom.

Theoretically, the study has a threefold basis: sociologically is based on Bernstein's theory of pedagogic discourse (Bernstein, 2000), psychologically on Vygotsky's theory (1978) and epistemologically on Ziman's conceptualization of science construction (1984).

Methodologically, the study follows a mixed research approach. On the basis of a dialectics between the theoretical and the empirical, instruments to characterize the initial education context and the pedagogic practice in the classroom were constructed and an interview guideline to evaluate student-teachers learning was developed. The research involved one teacher and respective students of a discipline of the area of Methodology of Biology of a College of Education.

The results showed that the specific context of teacher education was characterized, in particular, by a devaluing of the experimental work and the science- metascience relation, a low level of conceptual demand, a weak relation between various types of knowledge and a very low degree of explication of the text to be acquired by student-teachers. They also showed that the teacher education student-teachers received gave a very low contribution to both their science education learning and their pedagogic intervention in the classroom, that is to the acquisition of specific coding orientation (recognition and realization rules) for the characteristics related to *the what* and *the how* of science teaching/learning.

The study intends to give some suggestions about the introduction of crucial pedagogic characteristics of science education in initial science teacher education in Cape Verde. It allows also reflecting on the importance of the use of methodological instruments that give the possibility of making a comparative analysis between texts and contexts present in teacher education.

Key-words: Initial teacher education; Science teaching/learning; Student-teachers performance; Modality of pedagogic practice; Specific coding orientation.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, desejo expressar um agradecimento muito especial à Professora Doutora Isabel Pestana Neves pela sua disponibilidade, pela qualidade da orientação que sempre me deu, pelos momentos de discussão e reflexão que me proporcionou e pelo apoio nos momentos de desânimo.

À Professora Doutora Ana Maria Morais pelo seu incentivo e colaboração enquanto coordenadora do projecto que integra a presente investigação.

À Fundação para a Ciência e a Tecnologia pelo financiamento concedido ao projecto em que esta investigação se insere.

Ao Instituto Superior da Educação e à Escola Secundária da Várzea de Cabo Verde, bem como à formadora e aos formandos, pela disponibilidade em colaborar na investigação.

À Ana Esteves, e à Nídia Laureano do grupo ESSA, pelo apoio técnico que me prestaram.

À equipa do Centro de Investigação em Educação pelo apoio concedido.

À minha família em especial o meu marido por compreender a minha necessidade de continuar os estudos.

À todos os meus amigos pelos incentivos que me deram.

ÍNDICE

Resumo	i
Abstract	iii
Agradecimentos	v
Índice.....	vii
Índice de quadros	xiii
 Capítulo I <i>INTRODUÇÃO</i>	1
1. Contextualização do estudo	3
2. Problemática e finalidades do estudo.....	9
3. Organização da tese	11
 Capítulo II <i>ENQUADRAMENTO TEÓRICO</i>	13
1. Introdução	15
2. Modelo do discurso pedagógico de bernstein.....	15
3. Formação inicial de professores.....	21
3.1. As orientações conceptuais gerais na formação de professores	22
3.2. Modalidades de formação de professores	28
4. Ensino-aprendizagem das ciências	32
5. Alguns estudos empíricos sobre formação de professores	40
 Capítulo III <i>METODOLOGIA</i>	45
1. Introdução	47
1.1.Enquadramento conceptual da metodologia do estudo.....	47
1.2. Planificação geral do estudo	50
2. Sujeitos do estudo	52
3. Contexto da formação inicial de professores	53
3.1. Breve descrição do contexto de formação	54
3.2. Concepção e aplicação do instrumento da caracterização do contexto de formação	56
3.3. Procedimentos de análise do contexto de formação	57
4. Ideias e práticas dos formandos	75
4.1. Nota introdutória.....	75
4.2. As ideias dos formandos	75
4.2.1.Concepção do guião de entrevista	76
4.2.2.Aplicação da entrevista.....	77

4.2. 3. Procedimentos de análise dos dados da entrevista	78
4.3.As práticas dos formandos	82
4.3.1. Concepção e aplicação do instrumento de análise das práticas pedagógicas dos formandos	83
4.3.2. Procedimentos de análise das práticas dos formandos	85
5.Organização e sistematização dos dados	89
Capítulo IV APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	91
1. Introdução	93
2.Caracterização da prática pedagógica subjacente ao contexto específico da formação .	93
3.as ideias dos formandos	97
3.1 O <i>que</i> se ensina em ciências	97
3.2. A forma <i>como</i> se ensina ciências	100
3.3. Síntese	102
4. As práticas dos formandos	103
5. Relação entre a formação e o desempenho dos formandos	107
Capítulo V CONCLUSÕES	111
1. Introdução	113
2. Principais conclusões	114
2.1. O contexto da formação	114
2.2. As aprendizagens dos formandos.....	120
2.3. A relação entre as aprendizagens dos formandos e a sua formação inicial	122
3. Contributos do estudo e sugestões para futuras investigações.....	126
4. Limitações do estudo	128
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
ANEXOS	141
Anexos do capítulo III	143
Anexos do capítulo IV	189

ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo I. Introdução

Figura I.1 Diagrama geral da investigação	10
---	----

Capítulo II. Enquadramento Teórico

Figura II.1. Modelo do Discurso Pedagógico de Bernstein	17
Figura II.2. Orientação específica de codificação, disposições sócio-afectivas e desempenho dos sujeitos em contextos específicos de ensino-aprendizagem	20

Capítulo III. Metodologia

Figura III.1. Relação entre características do contexto de formação e o desenvolvimento profissional dos professores.	54
Figura III.2.A - Modelo de Análise das Entrevistas – Escolha da opção adequada.....	78
Figura III.2.B Modelo de Análise das Entrevistas – Escolha da opção parcialmente adequada.....	79
Figura III.2.C Modelo de Análise das Entrevistas – Escolha da opção inadequada	79

Capítulo IV. Apresentação e análise dos resultados

Figura IV. 1 As ideias dos formandos quanto ao <i>que</i> se ensina, em relação às regras de reconhecimento (RR), de realização passiva (RLP) e de realização pró-activa (RLpA), antes e após a formação	98
Figura IV. 2 As ideias dos formandos quanto à forma <i>como</i> se ensina, em relação às Regras de Reconhecimento (RR), de realização passiva (RLP) e de realização pró-activa (RLpA), antes e após a formação (primeiro e segundo momentos).	100

ÍNDICE DE QUADROS

Capítulo III. Metodologia

Quadro III.1 Extracto do instrumento de caracterização do processo de construção da ciência.....	59
Quadro III.2 Extracto do instrumento de análise do grau de complexidade dos conhecimentos pedagógicos.	60
Quadro III.3 Extracto do instrumento de análise do grau de complexidade das competências pedagógicas.	62
Quadro III.4. Extracto do instrumento de análise do trabalho experimental	64
Quadro III.5. Extracto do instrumento de análise da selecção.....	64
Quadro III.6. Extracto do instrumento de análise da sequência.....	66
Quadro III.7. Extracto do instrumento de análise da ritmagem.....	67
Quadro III.8. Extracto do instrumento de análise dos critérios de avaliação.....	68
Quadro III.9. Extracto do instrumento de análise da intradisciplinaridade.....	69
Quadro III.10. Extracto do instrumento de análise da interdisciplinaridade.....	70
Quadro III.11. Extracto do instrumento de análise da relação entre os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos/vivências dos formandos.....	71
Quadro III.12. Extracto do instrumento de análise das regras hierárquicas – relação formador-formando...	72
Quadro III.13. Extracto do instrumento de análise das regras hierárquicas – relação formando-formando..	73
Quadro III.14. Relação entre os espaços em sala de aula: Formador-formando.....	74
Quadro III.15. - Relação entre os espaços em sala de aula: Formando-formando.....	74
Quadro III.16. Extracto do instrumento de análise do processo de construção da ciência.....	85
Quadro III.17. - Extracto do instrumento de análise do grau de complexidade das competências cognitivas científicas.....	86
Quadro III.18. Extracto do instrumento de análise do grau de complexidade dos conhecimentos científicos.	86
Quadro III.19. Extracto do instrumento de análise do trabalho experimental	87
Quadro III.20. Extracto do instrumento de análise da selecção.....	87
Quadro III.21. Extracto do instrumento de análise dos critérios de avaliação.....	88
Quadro III.22. Excerto do instrumento de análise da intradisciplinaridade.....	89

Capítulo IV. Apresentação e análise dos resultados

Quadro IV. 1. Caracterização da modalidade de prática pedagógica do contexto específico de formação ...	94
Quadro IV. 2. Prática pedagógica dos formandos	103
Quadro IV.3. Orientação Específica de Codificação (OEC) dos formandos	106

Capítulo I
INTRODUÇÃO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

A escola, enquanto instituição social, é cada vez mais obrigada a promover a formação de indivíduos que disponham de um conjunto de saberes do domínio científico-tecnológico, de forma a compreenderem os fenómenos do mundo em que se inserem, serem capazes de acompanhar as mudanças e de compreender as implicações sociais que estas podem ter na sociedade (Martins & Veiga, 1999). Para que esse objectivo seja alcançado, o ensino das ciências deverá promover um processo de ensino-aprendizagem baseado na conceptualização, na aplicação dos conhecimentos e no desenvolvimento de competências investigativas, ou seja, não deverá limitar-se à promoção de uma aprendizagem de termos e factos que apela para competências de baixo nível (Pires, Morais & Neves, 2004).

Mas para que a escola forme alunos com um forte suporte científico, necessita de professores pedagógica e cientificamente bem preparados, capazes de implementar um processo de ensino/aprendizagem eficiente, visto que o professor é um elemento fundamental no processo de ensino-aprendizagem (Costa, Dias & Ventura 2005). Para que o professor desempenhe o seu papel em pleno, a sua formação inicial deve ser uma formação que se processe e desenvolva numa articulação íntima entre a teoria e a prática e como resposta às necessidades reais existentes (Estrela & Estrela, 2001). Também, como refere Ponte (2006), o professor precisa de possuir um conjunto fundamental de competências docentes, capacidades e atitudes de análise crítica, inovação e investigação pedagógicas, tornando-se necessária uma vertente da formação com carácter simultaneamente prático e investigativo que promova o seu desenvolvimento.

Muitas críticas têm surgido no âmbito do ensino das ciências, por parte de educadores e investigadores nesta área, dado que a formação não satisfaz as necessidades da sociedade, visto que actualmente é cada vez mais crescente a percentagem da população que apresenta um baixo nível de literacia científica. Tal como refere Roth (2004), “muito das práticas do ensino das ciências são inconsistentes com o estado da arte em matéria de conhecimento e aprendizagem” (p. 3). De acordo com Ponte (2006), os professores investigadores das áreas de especialidades afirmam que os jovens professores não saem devidamente preparados nos conteúdos que irão leccionar, enquanto os professores da área de educação queixam-se que tudo o que ensinam é coberto pelo conservadorismo que ainda predomina nas escolas. Ainda, os novos professores lamentam que nada ou

pouco do que aprendem na formação inicial lhes serve para a sua vida profissional considerando que, só na prática profissional, aprenderam o que é importante para o desenvolvimento dos trabalhos na sala de aula. Os professores em exercício acrescentam, ainda, que os jovens professores não são devidamente preparados no que seria mais importante para a vida profissional. Estas críticas deixam a ideia de que paira um clima de desconfiança em relação à qualidade da formação inicial de professores, tornando necessária uma formação multifacetada e multidisciplinar, com um carácter simultaneamente prático e investigativo que promova um conjunto de competências docentes (Ponte, 2006). Os países em desenvolvimento e de desenvolvimento médio não fogem às críticas, sendo que a realidade educativa de muitos países, tem-se revelado insuficiente no desenvolvimento da investigação educacional. A intervenção educativa tem-se feito sem esse suporte fundamental, abandonada entre a ausência de investigação e a ausência de avaliação. Cabo Verde não foge à regra, sabendo-se que a investigação na sala de aula é quase inexistente.

No caso de Cabo Verde, um país jovem, com uma fraca cultura de escola que permaneceu até década de 90 herdada da colonização, são vários os problemas que afectam a formação inicial de professores. Devido à expansão do sistema educativo ocorrida a partir dos finais da década de setenta viveu-se muitos anos de carência de professores para os diversos ciclos, o que fez com que se recorressem a pessoas com poucas qualificações académicas e com formação pedagógica adequada para leccionarem no ensino primário e secundário. Para minimizar o problema tem-se recorrido à formação em exercício, por um período de um ano, de forma a responder as exigências do processo da reforma educativa, bem como melhorar o processo de ensino/aprendizagem, principalmente no ensino básico integrado. Com o objectivo de reforçar e aperfeiçoar competências pedagógicas dos professores profissionalizados através dos cursos de formação em exercício, tem-se investido em cursos de formação contínua, curso este, feito em parceria com o Instituto Pedagógico (IP) (ver http://www.ip.cv/ensino_formacao/formacao_exercicio.htm).

Após a independência em 1975, Cabo Verde enfrentou uma crise de enorme carência de professores cabo-verdianos, devido à introdução do ensino primário obrigatório e à expansão do ensino secundário que resultou, em grande parte, da expansão do Ciclo Preparatório verificado nos últimos anos da gestão colonial. Para colmatar essa carência de docentes, o primeiro Governo cabo-verdiano recorreu à cooperação portuguesa que se

prontificou em enviar professores para as mais diversas disciplinas do currículo do secundário. Contudo, a falta de recursos para proporcionar condições de acolhimento e a crescente necessidade de aumentar o número de cooperantes devido ao ritmo acelerado da procura do ensino secundário, tornou insuficiente a cooperação (ver <http://www.ise.cv/historial.htm>). Em 1979, na sequência de uma proposta apresentada pela Universidade de Coimbra ao Ministério da Educação cabo-verdiano, foi criado o Curso de Formação de Professores (CFP). Este curso, com a duração de três anos lectivos conferia o grau de bacharelato e tinha como objectivo formar professores do Ensino Secundário nas seguintes disciplinas: Língua Portuguesa, Ciências Histórico-Naturais, Física, Matemática. Este Curso de Formação de Professores foi apoiado directamente pelas Universidades de Coimbra e de Lisboa que se prontificaram em enviar docentes. Estabeleceram com o Ministério da Educação português, protocolos de reconhecimento para efeito de finalização da licenciatura em Portugal. Posteriormente, este protocolo foi alargado a outras Universidades Públicas portuguesas.

Na década de 90, com o governo da 2ª República foi criada a Comissão Instaladora do Ensino Superior, passando a ser chamado o CFP de Escola de Formação de Professores do Ensino Secundário (EFPES) e o leque de cursos foi alargado para os cursos de Línguas Inglesa e Francesa. Nos finais da década de 90, o Ministério da Educação transformou a EFPES no Instituto Superior da Educação (ISE) com um estatuto próprio baseado na autonomia científica, pedagógica, administrativa, patrimonial e financeira (ver <http://www.ise.cv/historial.htm>). É neste Instituto que tem lugar a formação inicial científica e pedagógica de todos os alunos de Cabo Verde, candidatos a professores de ciências dos 1º, 2º e 3º ciclos do ensino secundário (os dois primeiros ciclos equivalentes ao 3º ciclo do Ensino Básico e o terceiro ciclo equivalente ao ensino secundário em Portugal). O corpo docente é maioritariamente constituído por professores formados em áreas científicas nas Universidades de Lisboa, Aveiro, Coimbra e Minho.

A estrutura dos programas de formação inicial de professores em Cabo Verde está associado a outras licenciaturas com a duração de 4 anos. No que diz respeito à formação inicial de professores de ciências, está associada ao tronco comum com o curso de Biologia/Geologia. Os dois primeiros anos estão centrados nas componentes científicas específicas, onde os conhecimentos de biologia se sobrepõem aos conhecimentos de geologia, ou seja, existe um défice de disciplinas relacionadas com as questões da área da

Geologia. É no terceiro ano que os alunos fazem a escolha da variante que querem seguir (Ramo Científico ou Ramo Educacional) e, nesse ano, já têm uma carga horária de disciplinas da área pedagógica (7 disciplinas, entre as quais Didáctica Geral, Metodologia de Biologia I e Metodologia de Geologia I) superior à carga horária de disciplinas da área científica específica (4 disciplinas). No quarto ano têm quatro disciplinas da área pedagógica e três disciplinas da área científica. No primeiro semestre deste ano, a componente pedagógica inclui a Metodologia da Biologia II, a Metodologia da Geologia II e a primeira fase do estágio pedagógico; no segundo semestre têm lugar os trabalhos nas escolas secundárias, dando seguimento ao estágio pedagógico.

O estágio pedagógico, com a duração de um ano lectivo, é institucionalmente formado pelo coordenador e pelo supervisor (professores do Instituto Superior da Educação), o orientador (professor (a) do ensino secundário) e os núcleos de estágio que são constituídos entre 2 a 5 estagiários. Embora os estagiários iniciem o estágio no primeiro semestre do 4º ano, nesta fase, apenas coadjuvam o professor orientador nas planificações das actividades a realizar nas escolas secundárias. (É isto?) No segundo semestre fazem regências e leccionam algumas aulas (4 aulas no total), sob a orientação e observação do orientador e do supervisor. Para além das aulas, os estagiários coadjuvam, com o orientador, as actividades de direcção de turma e organização de palestras. As actividades do estágio pedagógico decorrem nas escolas do ensino secundário associadas ao ISE por protocolo. De acordo com o regulamento do estágio pedagógico (ISE, 2005), os cargos de coordenação e de supervisão do estágio devem ser assegurados por especialistas no domínio da Didáctica e da Metodologia mas, na prática, têm sido assegurados por professores formados em áreas científicas.

Tendo por base o contexto institucional referido, a presente investigação surge no sentido de se obter uma compreensão aprofundada sobre o processo de ensino/aprendizagem que caracteriza a formação inicial de professores de ciências em Cabo Verde e de sensibilizar os responsáveis pela educação em Cabo Verde para a importância da investigação sobre o desenvolvimento profissional dos professores, de forma a melhorar as suas práticas pedagógicas bem como o processo de ensino/aprendizagem dos alunos. Esta investigação insere-se assim, na área da formação inicial de professores de ciências e integra-se num projecto mais amplo desenvolvido pelo grupo ESSA (Estudos Sociológicos da Sala de

Aula) do CIE da FCUL, centrado na análise de contextos de formação inicial de professores e sua relação com o desempenho dos futuros professores.

O quadro teórico principal do estudo baseia-se, em termos sociológicos, no modelo do discurso pedagógico de Bernstein (Bernstein, 1990, 2000). Pelo facto de possuir uma forte estrutura conceptual e conceitos operativos de grande poder analítico, esta teoria permite conceptualizar e caracterizar, com rigor e pormenor, o contexto de formação de professores, enquanto parte do meso-nível daquele modelo (Afonso, Neves & Morais, 2005). Em termos psicológicos, estudo baseia-se nas ideias de Vygotsky (1978), mais concretamente, na importância do processo de ensino/aprendizagem estar estruturado de forma a promover um elevado nível de exigência conceptual. Na sua vertente epistemológica, o estudo baseia-se na conceptualização, sobre a construção da ciência, de Ziman (1984), segundo o qual a ciência deve ser encarada como uma instituição social e que deve ser perspectivada em função de várias dimensões metacientíficas, as quais estão inter-relacionadas: dimensão filosófica, dimensão histórica, dimensão psicológica e dimensão sociológica (interna e externa). A escolha deste modelo de análise do processo de construção da ciência deve-se, por um lado, ao facto de este constituir um quadro conceptual que integra várias dimensões da ciência e, por outro, ao facto da contextualização da ciência nas metaciências conferir à ciência uma imagem mais real e como um produto social multidisciplinar (Ziman, 2000).

Nesta investigação proceder-se-á a uma análise do contexto de formação inicial de professores de ciências, centrando essa análise, em aulas de uma disciplina da área das Metodologias de Ensino, do 4º ano do curso de Biologia/Geologia – Ramo Educacional, procedendo também a uma análise da relação entre as características da prática pedagógica presente no contexto da formação e o desempenho dos formandos, perspectivado em função das ideias adquiridas na formação e, posteriormente, aplicadas em contexto de estágio pedagógico. Para esta análise, consideráramos dimensões relacionadas com o *que* se ensina e com a forma *como* se ensina as ciências.

Quanto ao *que* se ensina, pretendeu-se analisar as seguintes características: o processo da construção da ciência, a exigência conceptual (competências cognitivas e os conhecimentos científicos) e o trabalho experimental. Quanto à forma *como* se ensina as ciências, pretendeu-se analisar: a selecção dos conteúdos, os critérios de avaliação e a

intradisciplinaridade. Quanto à integração contextualizada da *construção da ciência* no processo de ensino-aprendizagem, estudos realizados nesta área têm vindo a evidenciar que a educação científica deve englobar uma vertente metacientífica, ou seja, a construção da ciência. De acordo com Fontes e Silva (2004), é importante que desprendamos dos mitos e comecemos a olhar para a relação ciência, tecnologia e sociedade, de forma a esbater as fronteiras entre as duas grandes áreas do saber. Também, para que haja uma maior compreensão do conhecimento científico, é importante a existência de um processo de ensino/aprendizagem em que os alunos possam experienciar aspectos relacionados com a construção da ciência, o que significa que deve haver uma articulação entre a teoria e a prática, entre os produtos e processos da ciência (Alves, 2007). Os alunos podem desenvolver competências cognitivas de nível elevado, como capacidades de análise e síntese, pensamento crítico e reflexivo. Ainda, desenvolvem competências socio-afectivas complexas como o reconhecimento dos limites e potencialidades da ciência e a participação em discussões. De acordo com estudos desenvolvidos por exemplo, (Morais, 1991; Moraes & Neves, 2003; Pires, Moraes & Neves, 2004), a ênfase no domínio conceptual é potenciadora de um maior nível da literacia científica. Com efeito, uma aprendizagem científica apenas factual e terminológica, não corresponde a uma aprendizagem que tem em conta a própria estrutura hierárquica do conhecimento científico (Bernstein, 1999). Também, Vygotsky (1978), ao introduzir o conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP), realça a importância de que o processo de ensino-aprendizagem deve ter um nível de *exigência conceptual* elevado, de acordo com a ZDP, e não com o nível de desenvolvimento real do aluno – a aprendizagem deve ser encarada como meio para promover o desenvolvimento do aluno. Quanto à pertinência do recurso ao *trabalho experimental* no processo de ensino/aprendizagem das ciências, vários estudos (por exemplo, Roth, 2004; Matos & Moraes, 2004, Marques, 2005), têm vindo a evidenciar a sua importância. Roth (2004) defende que “as actividades experimentais constituem uma estratégia importante no ensino das ciências porque ajudam os alunos a aprender conceitos científicos” (p. 3). Ainda, Marques (2005) acrescenta que as actividades experimentais são ferramentas fundamentais para desenvolver nos alunos redes conceptuais de base, a motivação para pesquisar informação em diversas fontes, aplicar os conhecimentos em novas situações e promover atitudes positivas face às ciências e à aprendizagem.

Quanto à relevância da *selecção* dos conteúdos a serem leccionados e dos materiais a serem utilizados, Afonso, Neves e Morais (2005) defendem, recorrendo ao conceito da teoria de Bernstein, que “o enquadramento forte ao nível da selecção é necessário, se pretendermos que os alunos aprendam. Com efeito, eles não podem seleccionar um assunto que ainda não conhecem [...]” (p. 25). Assim, principalmente, no início das unidades programáticas, é essencial que seja o professor a definir os conteúdos adequados à formação dos alunos e os materiais a utilizar. Mais tarde, após algumas aulas da unidade programática, será possível, dar oportunidade aos alunos para seleccionarem alguns assuntos ou materiais, devidamente orientados pelo professor (Afonso, Neves & Morais, 2005). A relevância da explicitação dos *critérios de avaliação*, em termos, da explicitação clara do texto a ser adquirido pelos formandos/alunos, é de realçar que, quando se deixam os critérios de avaliação implícitos, está-se a impedir os sujeitos aquisidores de terem acesso ao texto legitimado no contexto específico de ensino/aprendizagem (científico ou pedagógico). Ao nível da prática pedagógica, (por exemplo, em contexto de aprendizagem científica) deixar os critérios de avaliação implícitos é privar os alunos, particularmente os socialmente mais desfavorecidos, de terem acesso ao texto legitimado pela comunidade científica (Morais, 1991). No âmbito da promoção de um ensino/aprendizagem com exigência conceptual elevada, surge também a relevância da *intradisciplinaridade*. Neves e Morais (2010), defendem que um elevado grau de intradisciplinaridade pode ser alcançado quando se estabelecem relações fortes e complexas entre os temas organizadores e ainda quando se unifica a aprendizagem dos conteúdos em torno de uma ideia estruturadora de grande abrangência e complexidade conceptual. É importante que todos os alunos tenham acesso a um elevado nível de literacia científica para poder exercer de melhor forma a sua cidadania (Alves, 2007).

2. PROBLEMÁTICA E FINALIDADES DO ESTUDO

Para desenvolver este estudo, centramo-nos num contexto pedagógico da formação inicial de professores de ciências na instituição de ensino superior em Cabo Verde que desempenha esta função. Para delinear a investigação foi estabelecido o seguinte objectivo geral: “*Caracterizar o contexto de formação inicial de professores de ciências em Cabo Verde e analisar a sua relação com o desempenho dos formandos, quanto a aspectos específicos da aprendizagem e quanto à sua aplicação ao nível das práticas pedagógicas que implementam em sala de aula*”.

De acordo com o referido objectivo, formulou-se o seguinte problema, orientador de todo o estudo: *Que prática(s) pedagógica(s) é(são) implementada(s) na formação inicial de professores de ciências em Cabo Verde e de que forma essa(s) prática(s) se reflecte(m) na aprendizagem e intervenção pedagógica dos formandos?* Para responder a este problem foram delineadas as seguintes questões orientadoras/objectivos do estudo:

- (a) Caracterizar o contexto de formação no âmbito de uma disciplina da área das Metodologias de Ensino, do 4º ano do curso de Biologia/Geologia – Ramo Educacional da Formação Inicial de Professores de Ciências em Cabo Verde - quanto a aspectos relacionados com o *que* se ensina e com a forma *como* se ensina ciências.
- (b) Apreciar a aprendizagem dos formandos através das suas ideias e práticas em função da orientação específica de codificação (regras de reconhecimento e de realização passiva, pró-activa e activa) para os referidos aspectos do ensino e da aprendizagem científica.
- (c) Relacionar as aprendizagens dos formandos com as características do contexto de formação inicial.

A **Figura I.1** apresenta, o diagrama geral da investigação.

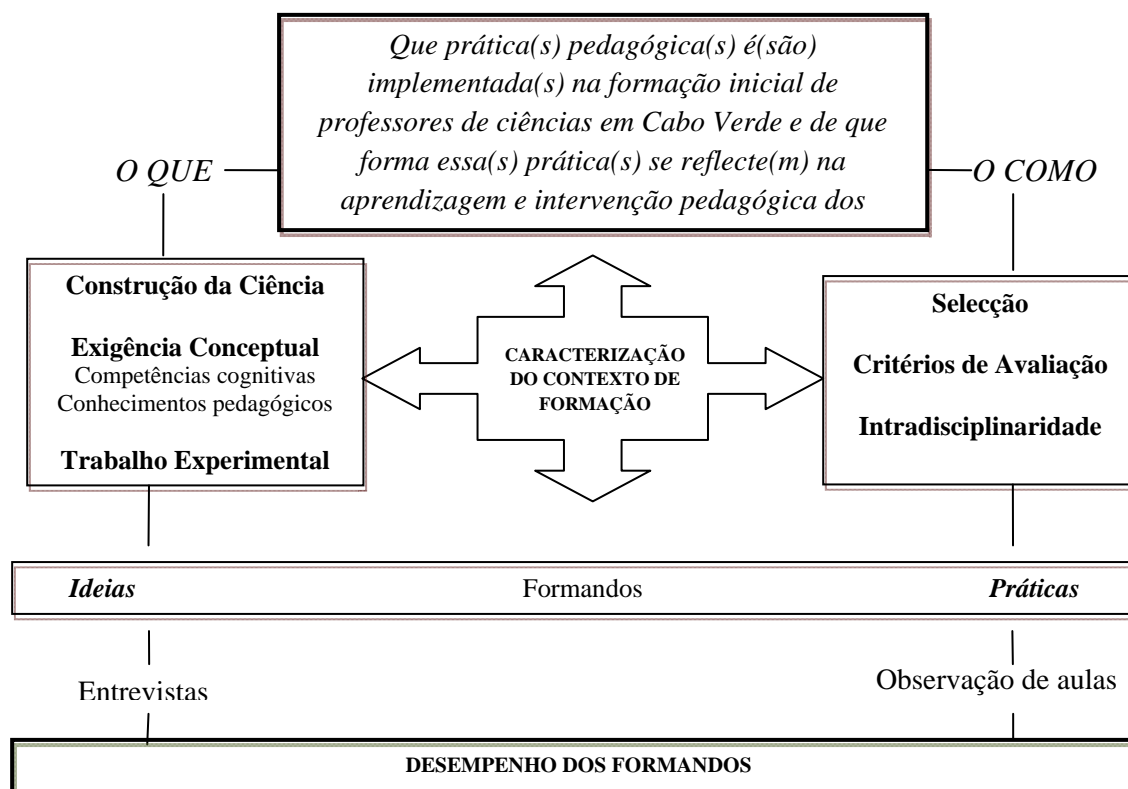


Figura I.1 – Diagrama geral da investigação

3. ORGANIZAÇÃO DA TESE

A apresentação da tese é feita em cinco capítulos. No capítulo I – *Introdução* – é feita uma breve abordagem ao contexto geral da investigação. Começa-se por fazer uma contextualização geral do estudo, segue-se a apresentação do problema e das finalidades que orientaram a investigação e, por fim, apresenta-se um diagrama que sintetiza as relações em estudo.

No capítulo II – *Contexto Teórico do Estudo* – começa-se por fazer referência aos principais quadros conceptuais que orientaram a investigação. De seguida, faz-se uma reflexão, ainda que de forma breve, sobre a valorização dos conteúdos e processos científicos no ensino das ciências nos últimos tempos. São, ainda, apresentados alguns trabalhos empíricos que mais directamente se relacionam com a temática do estudo, principalmente os que foram desenvolvidos no âmbito do enquadramento teórico.

No capítulo III – *Metodologia* – clarificam-se os pressupostos metodológicos que estiveram na base do estudo, começando por abordar-se as razões que determinaram a sua escolha. Descrevem-se também os procedimentos metodológicos usados, quer para a análise do contexto de formação, quer para a análise das ideias e práticas dos formandos.

No capítulo IV – *Apresentação e Análise dos Resultados* – é feita a apresentação e análise dos resultados de cada um dos estudos que integram a investigação. O primeiro, relacionado com a análise do contexto de formação, e o segundo com a análise das ideias e práticas dos formandos.

No último capítulo (capítulo V) – *Conclusões* - são apresentadas as conclusões sugeridas pelos resultados encontrados, fazendo-se uma reflexão crítica dos mesmos. São também referidas as limitações do estudo e sugestões para futuros trabalhos na mesma área de investigação.

Capítulo II
ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo pretende-se apresentar o contexto teórico do estudo. Inicia-se com uma breve abordagem a alguns conceitos da teoria de Bernstein. Segue-se uma abordagem sobre questões relacionadas com a formação inicial de professores e sobre aspectos relativos ao ensino-aprendizagem das ciências. Finalmente, apresentam-se alguns estudos empíricos desenvolvidos na área da formação de professores, dando particular relevo a estudos mais directamente relacionados com a investigação realizada.

2. MODELO DO DISCURSO PEDAGÓGICO DE BERNSTEIN

Considerando a complexidade, multiplicidade e interdependência dos factores que intervêm na formação dos professores e a importância de se dispôr de quadros conceptuais suficientemente poderosos e abrangentes para permitir análises cruzadas aos vários níveis dessa formação, no presente estudo recorreu-se ao modelo do discurso pedagógico da teoria de Bernstein (1990, 2000) que, pela sua forte linguagem interna de descrição, contém instrumentos conceptuais aplicáveis a diferentes níveis de análise e às suas inter-relações.

O modelo do discurso pedagógico de Bernstein (1990, 2000), centra-se nas relações que conduzem à produção e reprodução do discurso pedagógico ao longo do aparelho pedagógico. De acordo com este modelo, a gramática interna do discurso pedagógico é fornecida pelo aparelho pedagógico, através das regras de distribuição, de recontextualização e de avaliação, hierarquicamente relacionadas. As regras de distribuição distribuem aquilo que pode ser transmitido, quem é que o pode transmitir, como vai ser e a quem, estabelecendo os limites da recontextualização do discurso pedagógico, porque regulam as regras de recontextualização. Estas, por sua vez, regulam o *que* deve ser transmitido e o *como* deve ser transmitido. As regras de avaliação regulam a relação entre a transmissão e a aquisição dos discursos pedagógicos específicos e, assim, regulam directamente a prática pedagógica.

O modelo do discurso pedagógico inclui três níveis fundamentais de análise: geração, recontextualização e transmissão (Figura II. 1). Os dois primeiros níveis de análise estão relacionados com a produção do discurso pedagógico e o terceiro nível com a sua reprodução. Este modelo traduz a influência dos princípios dominantes da sociedade sobre o discurso pedagógico, permitindo analisar as relações que se estabelecem nos

vários níveis, desde o macro-nível do campo de Estado até ao micro-nível da sala de aula. As relações, que se estabelecem entre os vários campos envolvidos na geração, recontextualização e transmissão do discurso pedagógico, mostram que este discurso reflecte os princípios dominantes de uma sociedade, que constituem o discurso regulador geral. Estes princípios são produzidos no campo de Estado sob a influência do campo internacional, do campo da economia (recursos físicos) e do campo do controlo simbólico (recursos discursivos). Neste modelo, no entanto, está também patente que o discurso pedagógico não é o resultado mecânico desses princípios, uma vez que aos vários níveis do aparelho pedagógico podem ocorrer recontextualizações. Estas, ao permitirem que ocorra uma certa mudança, fazem com que o discurso que é reproduzido não corresponda rigorosamente ao discurso que é produzido. O discurso regulador geral (DGR) corresponde, assim, ao discurso oficial do Estado e aparece expresso em textos legais e administrativos, como constituições políticas, leis de bases, decretos, diplomas e discursos políticos. Posteriormente, este discurso é recontextualizado a vários níveis do sistema educativo, designadamente no Ministério da Educação e suas agências. Como resultado dessa recontextualização do DRG, é produzido o discurso pedagógico oficial (DPO) que está presente, por exemplo, em directrizes curriculares e programas. Posteriormente, o DPO pode ser ainda sujeito a processos de recontextualização no campo de recontextualização pedagógica, onde se incluem, por exemplo, instituições de formação de professores. Destas recontextualizações resultam o discurso pedagógico de reprodução (DPR) que, ao ser transmitido ao nível da escola/sala de aula, sofre ainda influências do campo de contextualização primária da família/comunidade. Dentro deste modelo, a presente investigação envolve os níveis de recontextualização e de transmissão, centrando-se, no caso do 1º nível, no campo de recontextualização pedagógica.

Tendo como base este modelo, partiu-se da ideia que, tal como os processos de ensino-aprendizagem na sala de aula, também os processos de formação de professores representam determinadas modalidades de prática pedagógica (Afonso, 2002). Assim, e de acordo com a conceptualização de Bernstein sobre modalidades de prática pedagógica, as modalidades de formação de professores podem ser caracterizadas em função das relações de poder e/ou de controlo que regulam as componentes instrucional e reguladora do contexto de formação.

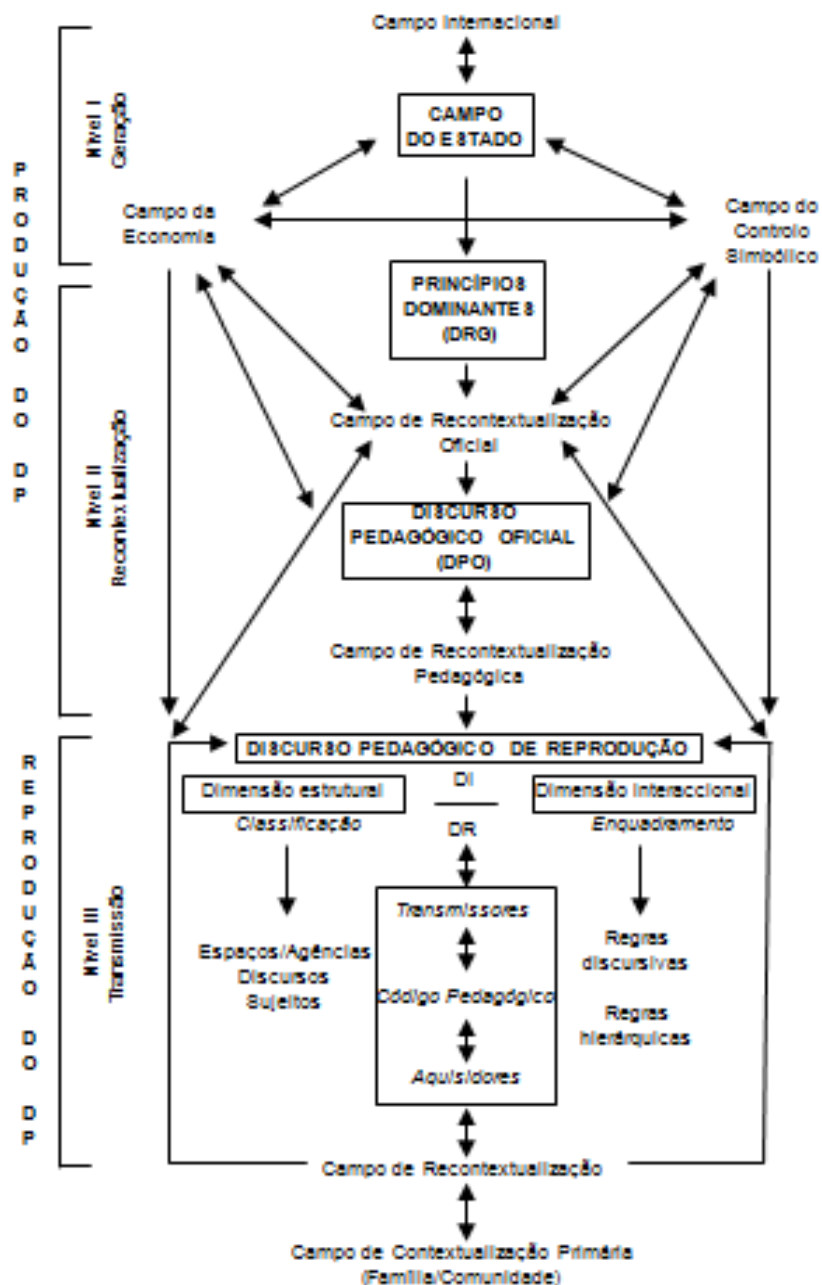


Figura II.1. Modelo do Discurso Pedagógico de Bernstein (Morais & Neves, adaptado de Bernstein, 1990).

Para caracterizar as modalidades da formação recorre-se, assim, a dois conceitos fundamentais, a classificação (C) e o enquadramento (E). A classificação permite definir o grau de isolamento entre categorias (sujeitos, discursos, espaços) e o enquadramento diz respeito ao controlo que as diversas categorias possuem nas práticas comunicativas. As categorias podem estar nitidamente isoladas umas das outras, com fronteiras definidas entre elas, significando que existe uma classificação forte. Quando o isolamento entre as categorias não é explícito e as fronteiras entre elas estão esbatidas, a classificação é fraca.

Também o enquadramento pode tomar valores fortes se, na relação de comunicação, o controlo for exercido pelo transmissor (formador/professor), ou fracos se, na relação de comunicação, o controlo for também exercido pelo aquisidor (formando/aluno). Os valores que a classificação e o enquadramento adquirem, em relação às diversas características das componentes instrucional e reguladora do contexto de transmissão-aquisição, podem corresponder a diferentes graus de intensidade e variar de modo relativamente independente resultando, dessa possibilidade, diversas formas de realização do código pedagógico.

Partindo do pressuposto que as relações de poder entre os sujeitos formador e formando traduzem relações de forte classificação (dado que é o formador que assume maior estatuto nesta relação), a caracterização da interacção formador/formando é feita com base no conceito de enquadramento. Assim, considera-se o controlo que cada um dos sujeitos tem na relação de comunicação, quer ao nível do contexto instrucional (regras discursivas *selecção, sequência, ritmagem e critérios de avaliação*), quer ao nível do contexto regulador (*regras hierárquicas*). No caso das regras discursivas, valores fortes de enquadramento indicam uma modalidade de formação centrada no formador (transmissor) e valores fracos de enquadramento indicam uma modalidade de formação centrada no formando (aquisidor). No caso das regras hierárquicas, valores fortes de enquadramento traduzem uma relação de comunicação baseada em formas do controlo posicional e valores fracos de enquadramento traduzem uma relação de comunicação aberta, baseada em formas de controlo pessoal. Ao nível da relação entre sujeitos, é também possível considerar as relações de poder e de controlo entre os diferentes formandos envolvidos na formação. A existência de estatutos distintos entre os formandos, que traduz a legitimação de “vozes” distintas, corresponde a uma classificação forte, enquanto que a ausência de estatutos e, portanto, de “vozes” distintas, corresponde a uma classificação fraca. Quanto às relações de controlo (regras hierárquicas), uma relação de comunicação tendencialmente unidireccional corresponde a um enquadramento forte; pelo contrário, uma relação de comunicação aberta, interpessoal, corresponde a um enquadramento fraco.

No contexto de formação de professores, há ainda a considerar as relações que se estabelecem entre os discursos (relações intradisciplinar, interdisciplinar e entre os conhecimentos académico e não académico) e entre os espaços que configuram esse contexto (espaços do formador e dos formandos e espaços dos diferentes formandos).

Para caracterizar a modalidade de formação, em termos de relações entre discursos, é necessário ter presente que as relações intradisciplinares e interdisciplinares e as relações entre conhecimentos “académico” e “não-académico” devem ser analisados de acordo com a natureza dos discursos que estão presentes em contextos de formação de professores. Assim, relações intradisciplinares referem-se ao maior ou menor grau de integração dos diferentes assuntos abordados, reflectindo o nível de exigência conceptual que é requerido na formação. Relações inter-disciplinares referem-se às relações entre áreas de disciplinas usualmente presentes na formação pedagógica e científica de professores (psicologia da educação, sociologia da educação, epistemologia das ciências, didáctica da disciplina). Quanto à relação entre conhecimentos “académico” e “não-académico”, ela corresponde, neste caso, à relação entre os conhecimentos pedagógicos que o formador põe à disposição dos formandos e os conhecimentos/vivências que os formandos possuem das suas práticas do dia-a-dia. A classificação será forte, sempre que se verifiquem fronteiras bem definidas entre os discursos e será fraca sempre que essas fronteiras sejam esbatidas. No caso particular da relação entre conhecimentos pedagógicos e conhecimentos/vivências dos formandos, a classificação é forte, dado que, no contexto de formação, o maior estatuto é assumido pelo conhecimento pedagógico mas o enquadramento pode apresentar valores distintos, quando se considera esta relação em termos de agentes envolvidos (escola/comunidade). No caso das relações entre espaços, elas serão caracterizadas por classificações fortes quando os espaços do formador e dos formandos e quando os espaços dos diferentes formandos forem marcados por fronteiras bem definidas e serão caracterizadas por classificações fracas quando esses espaços evidenciarem fronteiras esbatidas.

Ainda, relativamente à relação entre sujeitos, exposta anteriormente, destaca-se que são os valores de classificação e de enquadramento que vão definir o modo de transmissão e aquisição nos contextos básicos de comunicação. Os valores de classificação de uma determinada prática pedagógica levam à aquisição de regras de reconhecimento específicas de um determinado do contexto e os valores de enquadramento levam à aquisição de regras de realização para a produção do texto legítimo nesse contexto. Inerente a esta situação surge o conceito de *orientação específica de codificação*, do qual depende, de acordo com Bernstein (1990, 2000), a produção textual num dado contexto, por parte de um sujeito (formando, no caso deste estudo). Para que ocorra essa produção textual, os sujeitos têm que possuir regras de reconhecimento, isto é, têm que ser capazes

de reconhecer o contexto e regras de realização, ou seja, têm que ser capazes de produzir o texto adequado áquele contexto. As regras de reconhecimento criam os meios para que ocorra a distinção entre contextos e, conseqüentemente, para que se dê o reconhecimento da especificidade que constitui um determinado contexto. As regras de realização criam meios para a selecção dos significados adequados ao contexto – componente *passiva* das regras de realização – e para a produção do texto legítimo nesse contexto – componente activa da realização.

Na presente investigação, os conceitos acima mencionados foram elementos-chave para a apreciação das ideias e práticas dos formandos envolvidos no estudo. Diferenciaram-se, para cada uma das seis características da aprendizagem científica em estudo, as regras de reconhecimento e as regras de realização, tendo estas últimas sido discriminadas em termos de realização passiva, pró-activa, e activa. Os sujeitos têm regras de reconhecimento e de realização quando seleccionam os significados adequados e produzem os textos de acordo com esses significados, mostrando assim um desempenho apropriado ao contexto. Quando os sujeitos não conseguem produzir o desempenho adequado, tal situação pode indicar falta de regras de reconhecimento, falta de regras de realização, ou ambas. Contudo, para que se verifique a produção do texto, os sujeitos têm também que possuir as disposições sócio-afectivas específicas do contexto, isto é, têm que ter as aspirações, motivações e valores apropriados. A Figura II.2. ilustra as relações entre a orientação específica de codificação e as disposições sócio-afectivas na produção textual, sendo evidente a interrelação entre ambas.



Figura II.2. Orientação específica de codificação, disposições sócio-afectivas e desempenho dos sujeitos em contextos específicos de ensino-aprendizagem (Morais & Neves, 2001)

No contexto de formação de professores, o sucesso dos formandos requer a aquisição das regras de reconhecimento para distinguir a especificidade dos múltiplos micro-contextos de aprendizagem e ainda a aquisição das regras de realização para seleccionar e produzir os significados apropriados a cada micro-contexto. Estes micro-contextos da sala de aula correspondem, no caso da presente investigação, a micro-contextos de aprendizagem científica relacionados com as características em estudo - construção da ciência, exigência conceptual, trabalho experimental (o *que se ensina*) e selecção, critérios de avaliação, intradisciplinaridade (*como se ensina*).

Nesta investigação foi possível comparar a orientação específica de codificação dos formandos, tendo em conta as suas ideias e as suas práticas. As ideias foram conceptualizadas em função das regras de reconhecimento, de realização passiva e de realização pró-activa e as práticas em função das regras de realização activa. Esta conceptualização permite obter comparações, mais fundamentadas e mais consistentes, entre o que os formandos pensam e o que eles fazem.

3. FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Para se proceder a uma análise do contexto de formação inicial dos professores, recorreu-se não só à teoria de Bernstein como também às ideias de Vygotsky (1978, 1996). Por um lado, as ideias de Vygotsky sobre a importância da interacção social na construção do conhecimento apontam, em articulação com a teoria de Bernstein, para a importância das relações sociológicas entre sujeitos (na presente investigação, entre formador e formandos em contextos de formação) e para a necessidade de se criarem contextos sociais de formação favoráveis à construção desse conhecimento. Por outro lado, o conceito de Vygotsky de zona de desenvolvimento proximal, quando aplicado à aprendizagem científica e pedagógica dos professores (como em estudos realizados, por exemplo, por Jones, Carter & Rua, 2000; Manning & Payne, 1993), sugere a importância de se promover o desenvolvimento potencial dos professores como forma de obter níveis mais elevados de desempenho. Contudo, para que isto aconteça, primeiramente tem que passar pela compreensão do currículo por parte dos formandos porque a compreensão deste é uma componente principal no bom desenvolvimento profissional de qualquer professor. Segundo Aikenhead (2009):

“o currículo prescrito tem que ser decodificado e adaptado antes de ocorrer aprendizagem por parte dos estudantes. A compreensão dos professores é indiscutivelmente a influência mais essencial nesta transformação” (p. 34).

Porque, antes de implementar uma nova política curricular os professores de ciências têm as suas próprias ideias, que podem ser divergentes, sobre aquilo que constitui o conhecimento, o ensino e a avaliação adequados. Alguns estarão de acordo com as novas políticas curriculares, outros podem mostrar receios, mas prontificam-se para vivenciar pequenas situações para verem o que acontece e haverá outros que serão imutáveis nas suas ideias. Por isso, deve haver uma negociação entre os peritos do currículo e os formadores de professores de ciências e entre os formadores e formandos, visto que, de acordo com Aikenhead (2009), as concepções defendidas pelos professores são construídas durante a formação inicial e, posteriormente, a partir das suas experiências de ensino.

Muitos países, quando pretendem adoptar uma nova política curricular, como o caso de Cabo Verde que, actualmente, está a implementar a abordagem do ensino por competências, recorrem à formação em exercício para ajudar os professores na compreensão do currículo. Mas, na maioria das vezes, a existência de programas de formação em exercício, associado a um novo currículo, é apenas um acontecimento pequeníssimo numa riqueza de experiências passadas que moldam a compreensão que os professores têm do ensino das ciências. Portanto, uma simples intervenção na formação em exercício, pode não promover grandes alterações no que respeita à aceitação da nova abordagem da ciência por parte dos professores. A compreensão de uma nova política curricular por parte dos professores surge durante, e não antes, do processo de implementação dessa nova política (Aikenhead, 2009).

3.1. As orientações conceptuais gerais na formação de professores

Em relação à formação de professores, o foco recairá em particular na formação inicial, por esta estar mais directamente associada à presente investigação, mas far-se-á uma breve referência ao desenvolvimento profissional de professores já em exercício, dando especial ênfase às tendências existentes nesta área.

De acordo com Freire (2005), estudos realizados sobre a formação de professores nas últimas décadas (e.g. Liston & Zeichner, 1993; Feiman-Nemser; 1990; Hargreaves, 1995)

têm vindo a apresentar a coexistência de várias orientações conceptuais, fundamentadas em quadros teóricos distintos. Tendo em atenção as ideias de Feiman-Nemser (1990), as orientações conceptuais para a formação de professores, são entendidas como um conjunto de ideias acerca do ensino e da aprendizagem, do papel do professor, das finalidades de formação e do conhecimento profissional.

Existem várias teorias de aprendizagens de adultos que têm apresentado muitas orientações conceptuais para a formação inicial de professores. Talvez as que têm gerado mais discussão sobre este aspecto sejam a teoria da *aprendizagem social*, a teoria da *aprendizagem incidental* e a teoria da *socialização organizacional*. Todas estas teorias adoptam uma perspectiva interaccionista das relações entre os aprendizes e os ambientes que os envolvem mas valorizam diferencialmente os aspectos que interferem na aprendizagem dos adultos (Smylie, 1995). De acordo com a teoria da *aprendizagem social*, grande parte da aprendizagem humana ocorre em contexto social. Esta teoria defende que os indivíduos desenvolvem conhecimento, competências, estratégias, crenças e atitudes, por observação e interacção com os outros. A teoria da *aprendizagem incidental* define a aprendizagem como tendo lugar na experiência do dia-a-dia e ocorrendo sem intenção enquanto os sujeitos estão envolvidos numa tarefa ou numa relação interpessoal. As pessoas podem não tomar consciência disso. A aprendizagem incidental difere da aprendizagem formal e informal porque não é planeada nem intencionada. Pode ser ou não baseada na sala de aula, muito ou pouco estruturada, mas não é, de modo algum, intencional. A teoria da *socialização organizacional* defende que a aprendizagem é o processo pelo qual um indivíduo é ensinado e aprende sobre o contexto organizacional particular em que está inserido e sobre o seu papel nesse contexto. É o processo pelo qual um indivíduo adquire o conhecimento social e as competências necessárias para assumir devidamente o seu papel. Este conhecimento está relacionado com os papéis desempenhados pelos indivíduos em relação aos outros e aos grupos, com normas, valores, regras, procedimentos que governam o desempenho do seu papel no trabalho e as interacções sociais (Smylie, 1995).

Por sua vez, Hargreaves (1995) indica três outras perspectivas teóricas sobre o desenvolvimento profissional dos professores, que se têm tornado preponderantes: o *interaccionismo simbólico*, a *teoria social crítica*, e as *teorias da pós-modernidade*. O *interaccionismo simbólico* procura clarificar porque é que os professores (e os outros)

fazem o que fazem. Direciona-se para como o “eu” das pessoas é formado e transformado através do significado que as interações humanas tomam. Estes “eus”, socialmente construídos, ligam os significados aos contextos nos quais trabalham e actuam. No interaccionismo simbólico, o ensino é mais do que uma série de competências técnicas aprendidas: o significado que lhes é dado envolve o “eu” dos professores dentro dos contextos reais e das contingências dos meios nos quais trabalham. O interaccionismo simbólico ajuda a ver porque é que as acções dos professores não são de facto perfeitas. São respostas racionais, estratégicas, fortemente influenciadas por vários constrangimentos que existem nos locais onde trabalham, como no caso dos estágios. Esta perspectiva também salienta a importância das culturas de ensino partilhadas, das crenças e percepções comuns entre subgrupos de professores, enraizadas em diferentes sujeitos e sectores, que desenvolvem em resposta a problemas comuns que se colocam e que precisam de soluções rápidas e providenciam fontes de aprendizagem para novos acontecimentos. Em suma, o interaccionismo simbólico ajuda a ver o ensino e o desenvolvimento dos professores como processos humanos que são construídos e influenciados por todo um conjunto de constrangimentos, imperfeições e complexidades. Enquanto o interaccionismo simbólico tende a confinar-se às situações imediatas da interacção simbólica como as que têm lugar nas escolas, salas de aula, salas de professores e comunidades, que estão claramente delimitadas no tempo e no espaço, a *teoria social crítica* procura olhar para outros mundos atrás destas situações, que são capturados em agregados e abstracções, como o estado da economia e o poder da educação. Existe pouca literatura sobre o desenvolvimento dos professores relacionados com os aspectos ao macro-nível como são as questões dos constrangimentos e dilemas socialmente gerados que influenciam o trabalho dos professores, o modo como este trabalho muda de acordo com as relações de classe social e etnia nas quais se insere (Apple, 1993, 1995, 1998; Liston & Zeichner, 1993). A teoria social crítica é particularmente sensível aos contextos da interacção humana e às relações de poder que as determinam. Considera e valoriza o lugar do poder, controlo, igualdade, justiça, no ensino e no desenvolvimento dos professores; considera que, para se analisar o ensino e o desenvolvimento dos professores, mais do que aspectos internos, têm que ser considerados aspectos institucionais. As *teorias da pós-modernidade* acrescentam novos elementos (dinâmicos) na compreensão dos contextos de desenvolvimento dos professores: a contextualização e a flexibilidade. Estas teorias valorizam as características

e as consequências do que “está para vir”, a chamada realidade pós-moderna, pós-industrial.

Zeichner (1993) e Liston e Zeichner (1993) apontam outra conceptualização para os programas de formação de professores. Argumentam que os programas de formação de professores têm premissas numa variedade de tradições: *académica*, *eficiência social*, *desenvolvimentalista* e *reconstrucionista social*. A tradição *académica* vê o professor como um especialista na matéria. O foco dos programas de formação de professores, baseado nesta tradição, é o de adicionar o ensino e a aprendizagem de conteúdos de disciplinas académicas ao programa. A tradição da *eficiência social* na formação de professores foca a sua abordagem no estudo científico do ensino como uma disciplina. A tradição *desenvolvimentalista* enraíza-se no movimento do estudo da criança e na noção de que há uma “ordem natural” no desenvolvimento das crianças que providencia a base para determinar o que se deve ensinar/pensar acerca dos estudantes e dos professores. Finalmente, a tradição *reconstrucionista* define a escolarização e a formação de professores como componentes culturais de um movimento através do qual é possível uma sociedade mais justa e equitativa. Centra os seus esforços em despertar a consciência social nos professores e mesmo nos formadores de professores. Alguns programas de reconstrucionismo social fazem um esforço consciente em aplicar, na formação dos professores, a ideia de que os docentes têm que se preparar para serem os dirigentes da reestruturação social e mesmo da actividade política. Outro aspecto desta abordagem tem consistido no compromisso assumido para modificar as desigualdades sociais, ocupando-se da melhoria das condições educativas das crianças mais desfavorecidas.

Também, Feiman-Nemser (1990) apresenta outras orientações conceptuais, na formação de professores, que considera terem estado presentes, nos últimos séculos, nos movimentos reformistas dos Estados Unidos da América. A *orientação académica*, por exemplo, enfatiza o professor como perito e vê a qualidade do professor em termos da sua própria formação profissional. A *orientação prática*, por outro lado, enfatiza a arte e a técnica na sala de aula demonstrada pelo professor, vendo o professor como o homem artista, o homem-ofício; considera importante a experiência na sala de aula e fornece modelos de ensino ao professor-aprendiz. A *orientação técnica* deriva de um modelo behaviorista de ensino-aprendizagem, enfatizando o conhecimento e as competências que o professor adquire; tem sido associada ao micro-ensino e a abordagens, na formação dos

professores, baseadas na competência. A *orientação pessoal* enfatiza a importância das relações interpessoais na sala de aula e frequentemente vai buscar fundamentação à psicologia humanista e vê a aprendizagem do ensino como um processo de desenvolvimento pessoal; sob este ponto de vista, a formação de professores toma a forma de oferta de um ambiente seguro que encoraja a experimentação e a descoberta de capacidades pessoais. A *orientação inquiridora crítica* vê a escolarização como um processo de reforma social e enfatiza o papel das escolas na promoção de valores democráticos e na redução das desigualdades sociais; e vê a formação de professores como formadora de agentes conscientes do contexto social das escolas e das consequências sociais das suas próprias acções e ainda como agentes de mudança, críticos e reflexivos.

De acordo com Afonso (2002), todas estas orientações e categorizações reflectem bem a diversidade, e até alguma inconsistência/incoerência, de pressupostos e bases conceptuais que tem presidido à formação de professores. Pensa-se também, que todas estas orientações podem oferecer uma perspectiva na preparação profissional dos professores e que todas têm implicações na estruturação dos cursos de formação de professores. Contudo, de acordo com a autora, frequentemente não são vistas como complementares ou mutuamente relevantes e informativas quando são publicamente discutidas. Inevitavelmente, aprender a ensinar envolve a aquisição de certos conhecimentos e competências, mas o ensino é também um assunto de individualidade e expressão pessoal; é também, frequentemente, um objecto de estudo, mas as acções dos professores estão embebidas em contextos institucionais particulares, aos quais precisam de se adaptar, que requerem que os professores analisem criticamente a natureza e a estrutura dos contextos e a sua contribuição para as metas globais da educação. Com efeito, a formação de professores é demasiado complexa para ser caracterizada por uma só destas orientações pois, inevitavelmente, engloba aspectos de todas elas. Mesmo que a *aprendizagem para ensinar* possa ser vista como puramente uma matéria de aquisição de competências práticas e essas competências humanas sejam moderadamente complexas, não são aprendidas simplesmente através de uma experiência de tentativa e erro. É necessário desenvolver uma linguagem para comunicar com os professores acerca do processo de aprendizagem, das dificuldades que podem encontrar, das actividades de aprendizagem úteis, do que é preciso mudar. Quando se consideram competências mais complexas, como é a de ensinar, que requer raciocínio e desenvolvimento de relações

complexas e julgamentos morais, aspectos de “o *que* e o *como*” ensinar devem necessariamente estar interligados ao “saber porquê” e ao “saber quando” (Afonso, 2002).

Actualmente, assiste-se a uma ênfase sobre a importância de promover um perfil de professor como profissional reflexivo, empenhado em investigar sobre a sua prática profissional, de modo a melhorar o seu ensino e as instituições educativas e de defender uma cultura de formação mais partilhada pelo conjunto dos formadores e aceitando a pluralidade de modelos de acção na formação, sob condição da sua sujeição à investigação científica (Ponte, 2006).

Atendendo aos diversos e contraditórios modos nos quais a formação de professores tem sido direccionada, parece evidente e necessário um entendimento global do que os professores fazem e os processos pelos quais os professores aprendem e desenvolvem modos de ensinar. Uma melhoria/aperfeiçoamento na qualidade da formação de professores requer um entendimento mais claro dos processos envolvidos e como eles são apropriadamente facilitados (Afonso, 2002). Ainda de acordo com a autora, existem muitas propostas no que diz respeito a modos potenciais de melhorar a formação dos professores que sugerem, por exemplo, um aumento do nível de conhecimentos na componente teórica ou um aumento da componente prática. Mas estes modelos sobre a natureza do ensino e sobre como os professores aprendem e desenvolvem o seu ensino deixam de fora aspectos importantes como a complexidade das tarefas que os professores têm que levar a cabo, como trabalhar colaborativamente com outros professores, como analisar e melhorar a própria prática, como considerar as metas da educação a longo prazo (Afonso, 2002).

De acordo com Garcia (1999), a formação de professores deve constituir uma área de conhecimentos, investigação e de propostas teóricas e práticas, que estuda os processos através dos quais os professores se implicam individualmente, ou em equipa, em experiências de aprendizagem, onde adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo, da escola. Porque a qualidade da educação escolar é fortemente influenciada pela preparação profissional dos agentes educativos e o dinamismo de qualquer instituição escolar é reflexo dos professores que possui (Magalhães, 2005).

Segundo Guskey e Huberman (1995), os reformadores tentam sintetizar as várias soluções propondo divisões incompatíveis. Por exemplo, algumas soluções apresentadas sugerem que os esforços de desenvolvimento profissional, planeados para facilitar a mudança, devem centrar-se no professor e nas suas actividades diárias na sala de aula. Outras soluções indicam que a ênfase nos indivíduos é prejudicial ao progresso e que abordagens mais sistémicas ou organizacionais são necessárias. Ainda, segundo os mesmos autores, existem outras soluções que enfatizam que os programas de desenvolvimento profissional mais efectivos são os que promovem um desenvolvimento gradual, não esperando demasiado em cada uma das etapas. Finalmente, outras soluções que se baseiam em programas de desenvolvimento profissional com espectros de mudança mais ambiciosos, que mais esforços requerem dos professores, que mais mudanças propõem nos estilos de ensino, que mais entusiasmos desenvolvem nos docentes, conduzem a mudanças mais efectivas.

No entanto, os debates mais recentes que têm surgido sobre a formação de professores, têm deixado no ar a ideia de que existe um consenso sobre a aprendizagem dos professores, visto que há uma confluência dos ideais que já se fazia sentir desde a década de 90 (Wilson & Berne, 1999). Segundo estes autores, nesta altura já se sentia que os reformadores, por um lado, começaram a entender que mudanças no currículo e na avaliação não se traduzem em mudanças nas práticas de ensino. Por outro lado, o desenvolvimento profissional era o caminho para a reforma e haviam sido envidados esforços no sentido de incrementar a profissionalização do ensino e o desejo por um maior desenvolvimento profissional baseado numa investigação sobre a aprendizagem dos professores. Essa investigação permitiria identificar, analisar e reflectir sobre as necessidades dos professores/educadores, das escolas e do sistema educativo em geral. É nessa linha de pensamento que Martins (2006) vem defender que a formação de professores deve pautar-se por princípios que possam indiciar uma formação de qualidade nos futuros profissionais, que deve seguir um modelo que privilegia a articulação científico-pedagógico, teórico-prática e a formação inicial-continuada.

3.2. Modalidades de formação de professores

Quando se pensa na formação de professores, em termos de formação inicial, verifica-se que este é um assunto que tem gerado muita discussão, a nível nacional e internacional e

que tem recebido frequentemente críticas dos mais diversos sectores. De acordo com Moraes e Neves (2005), a crescente atenção que tem sido dada ao desenvolvimento profissional dos professores traduz numa resposta à necessidade de haver professores pedagógica e cientificamente bem preparados, capazes de implementar um processo de ensino/aprendizagem que tenha em conta a diversidade social e cultural que domina o actual espaço escolar.

De acordo com Ponte (2006), a docência, qualquer que seja o nível em que é exercida, é marcada por um saber profissional, resultante da mobilização, produção e utilização de saberes de natureza diversa (científicos, pedagógico-didáticos, organizacionais, técnico-prático), organizados e integrados adequadamente em função da acção concreta a desenvolver em cada situação da prática profissional. Para que isso aconteça, a formação inicial de professores deve ser mais flexível e abrangente, contrapondo o perfil de formação mono ou bidisciplinar, que permite uma reconversão mais fácil das alterações futuras, e tem que pautar por princípios que indicia uma formação de qualidade nos futuros professores (Martins, 2006).

Afonso, Neves e Moraes (2005) partilham as ideias defendidas por Liston e Zeichner (1993) e por Wilson e Berne (1999), quando afirmam que:

“as actividades e esforços dos formadores/investigadores no desenvolvimento profissional dos professores devem centrar-se no ensino como prática contextualizada e ressaltar os contextos sociais e políticos gerais no qual está imerso e devem prestar especial atenção às dinâmicas de género, etnia e classe social da escolarização e da formação dos professores; identificar, analisar e conceptualizar o “que” do conhecimento dos professores e, também, compreender melhor “como” esse conhecimento é adquirido, como evolui e como influencia a prática; deixar claros os quadros conceptuais com que se identificam; ser de natureza compreensiva de forma a permitir relacionar estudos de aprendizagem dos professores com o ensino que realizam e com a aprendizagem que os alunos apresentam; procurar explicar como os contextos de formação influenciam a aprendizagem, permitindo o desenvolvimento dos professores” (p. 3).

Shulman (2005), por sua vez, defende que, para que a formação inicial de professores traduza uma preparação profissional universitária respeitada, deve convergir rapidamente para um conjunto de disciplinas nucleares que a caracterizem. É preciso, nos programas de formação inicial, combinar uma preparação profunda nas áreas em que os futuros

professores irão ensinar com uma preparação na prática de ensino usando a tecnologia, uma prática de ensino supervisionada, dando uma ênfase a uma avaliação rigorosa das competências de ensino. Ponte (2006) acrescenta, ainda, que a formação inicial deve ser multifacetada e multidisciplinar, de forma a permitir um conjunto alargado de competências para a docência, bem como capacidades e atitudes de análise crítica, inovação e investigação pedagógicas. Porque, de acordo com Freire (2005), a dimensão investigativa nos cursos de formação inicial de professores faz com que os futuros professores sejam construtores de saberes profissionais e não somente utilizadores de conhecimentos produzidos por outros. Portanto, é indispensável, em tempo de mudanças políticas, organizacionais e económicas, na sociedade de hoje, que aprende e se desenvolve de modo diferencial, repensar a formação inicial de professores. De acordo com Morais e Neves (2005), a formação de professores deve basear-se numa formação, cujo contexto tenha subjacente um modelo de prática pedagógica mista, isto é, uma prática com características sociológicas com classificações e enquadramentos fortes ou fracos consoante aspectos específicos do contexto de ensino-aprendizagem. Uma formação que se baseia em quadros teóricos com forte capacidade explicativa e que valoriza a componente investigativa, porque permite proceder a análises finas e pormenorizadas do desempenho dos futuros professores, permite uma maior compreensão das dificuldades dos formandos na implementação de práticas pedagógicas potenciadoras de sucesso.

Martins (2006), tendo em atenção as mudanças introduzidas pelo processo de Bolonha, apresenta alguns aspectos importantes que devem ser tidos em conta nos futuros modelos de formação inicial de professores: o tipo de relação formador-formando, que deve ser repensado de forma a promover uma autonomia crescente dos formandos, sendo que as actividades de ensino devem ser menos morosas, dando aos formandos mais responsabilidades na busca e na organização da informação; as metodologias de ensino-aprendizagem e de avaliação, que carecem de mudanças, de modo a que o sistema de ensino esteja em sintonia com outros actores sociais, como o caso dos centros de investigação e escolas para que os produtos finais da formação sejam de qualidade e que os formandos adquiram novas competências. Também, nesta linha de pensamento, Ponte (2006) defende que os futuros modelos da formação de professores devem ter as seguintes vertentes: a área de especialidade; a área educacional, onde se incluem elementos de natureza geral, relativos aos processos educativos, aos seus actores e ao seu

contexto, e outros elementos de natureza específica, com destaque para as didácticas e as metodologias de ensino; a vertente cultural, pessoal, social e ética que permite ao formando afirmar-se como uma pessoa que conhece a sociedade onde se integra a sua cultura; e, por último, uma vertente de formação com carácter simultaneamente prático e investigativo que promova o desenvolvimento profissional do futuro professor.

De acordo com Miranda (2004), nenhuma formação inicial de professores esgota o ensino-aprendizagem de todos os saberes e competências de todos os valores que qualquer professor necessita dominar. Também na mesma linha de pensamento, Gomes (2004) defende que a velocidade com que se dá o desenvolvimento científico, tecnológico, político e social, tem provocado alterações substanciais nas necessidades de educação e formação, trazendo novas exigências aos sistemas educativos, tornando assim, a formação contínua de professores uma necessidade permanente. De acordo com Ellis, Edwards e Smagarinsky (2010), a sociedade por si só, desenvolve novos cenários e desafios que exigem uma nova aprendizagem. Os professores, continuamente, devem adaptar-se aos novos desenvolvimentos que afectam o seu trabalho, inclusive alterações nos sistemas de qualificação, novos relacionamentos com profissionais, bem como as novas tecnologias que reconfiguram as relações com os alunos. A rápida desactualização dos conhecimentos acentua cada vez mais a necessidade de promoção de um espírito e de uma prática de aprendizagem ao longo da vida, trazendo novos desafios aos professores, aos formadores e ao sistema educativo no geral (Gomes, 2004). O sistema educativo em relação à formação define vários princípios entre os quais a necessidade de uma formação contínua que complemente e actualize a formação inicial numa perspectiva de educação permanente (Lei de bases do sistema educativo, nova versão, 30 Agosto de 2005), defendendo a existência de uma formação participada que conduza a uma prática reflexiva e continuada de auto-informação e auto-aprendizagem.

Para consolidar o espírito e a prática da formação contínua, é necessário procurar novos modelos e estratégias de formação que permitam criar condições de formação ao longo da vida, adaptadas às necessidades de formação dos professores em exercício à procura de oportunidades de formação conciliáveis com as suas responsabilidades profissionais, sociais e familiares. Segundo Gomes (2004), para que isso aconteça há que reflectir sobre os modelos de formação e tentar adoptar os que são capazes de permitir disponibilizar iniciativas de formação nos locais onde se encontram as pessoas, permitindo a

descentralização e evitando o inconveniente das deslocações dos professores. Mas, actualmente, com o desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), a educação à distância (comunidades de aprendizagem no espaço virtual ou b.learning), tem gerado muita discussão e tem sido apontada como sendo uma forma de minimizar os inconvenientes que têm assombrado a formação contínua ao longo dos anos (deslocações, custos, horários oportunos etc.) que tem desmotivado os professores. Porque, de acordo com Gomes (2004), a educação a distância permite implementar modelos de aprendizagem em rede, baseado na valorização da comunicação e interacção entre formandos-formadores, formadores-formadores e formandos-formandos, permitindo criar condições para uma construção do conhecimento feita de modo participado e colectivo. Mas isto são questões que devem ser muito bem pensadas em conjunto (Universidades, Escolas Superiores, Ministerio da Educação) de forma a proporcionar uma formação contínua responsável e com qualidade aos professores. Também tem criado programas de intercâmbios entre países a nível de educação, como por exemplo o programa “*Lifelong Learning Programme*” que apresenta vários subprogramas de intercâmbios entre os vários intervenientes do sistema educativos dos países Estados-Membros, como o caso de “comenius”. Este subprograma oferece bolsas de formação contínua para professores e pessoas ligadas à Educação, com duração de duas semanas num dos estado-membro, onde os professores podem vivenciar novas experiências de ensino que podem contribuir para um melhor desempenho profissional (ver <http://www.proalv.pt/np4/comenius>).

4. ENSINO-APRENDIZAGEM DAS CIÊNCIAS

As realidades sociais e educacionais dos nossos tempos têm levado muitos educadores em ciências, a repensar a educação científica e a propor uma cultura renovada para a ciência escolar. Para estes educadores inovadores, o futuro da educação em ciência reside no desenvolvimento de uma literacia científica para a obtenção de um público informado (Aikenhead, 2009). Segundo Wheeler (2007), a forma como uma sociedade educa os seus alunos em ciências e em tecnologia determina o sucesso e a capacidade de liderança da mesma, tornando-se claro que a aprendizagem científica é importante e necessária para a formação de cidadãos esclarecidos e intervenientes. A literacia científica baseia-se no conhecimento e compreensão de conceitos científicos, bem como nos princípios associados às tomadas de decisão, o que implica compreender as principais ideias da

ciência, bem como, reconhecer e compreender a forma como a ciência e a tecnologia dependem uma da outra (Adams & Hamm, 2000). Ainda, Hodson (2000) chama a atenção para a importância da literacia científica quando afirma que:

“A literacia científica é um problema sério. A um certo nível afecta nações; como uma grande parte da população não está adequadamente preparada, as nações não podem ser tecnicamente eficientes para satisfazer as suas necessidades económicas e de defesa. De um modo mais básico, esta lacuna afecta as pessoas; os que são cientificamente iliterados são frequentemente privados da capacidade de compreender este mundo crescentemente tecnológico, de tomar decisões informadas relacionadas com a sua saúde e o seu ambiente, de escolher carreiras em campos tecnológicos bem remunerados e de pensar claramente em muitos aspectos” (p. 2).

Neste sentido, de acordo com Calado (2007), as transformações que se verificam na sociedade e que estabelecem uma relação quer com o avanço tecnológico, quer com o conhecimento científico, conferem uma necessidade de reconceptualização do ensino das ciências. Uma abordagem errada ou reducionista da ciência, pode invocar nos alunos ideias erradas sobre a ciência e os processos de construção da ciência. Assim, partilha-se a mesma ideia com Fontes e Silva (2004) quando chamam a atenção para a necessidade de se criar um novo paradigma para a educação em ciências que confira maior protagonismo às metaciências, que apresente aos alunos uma nova imagem de ciência como elemento de cultura, e que os motive para as aprendizagens científicas. Afonso (2002) reforça esta ideia quando afirma que:

“A formação científica deverá desenvolver cidadãos capazes de analisar criticamente relatórios e discussões acerca de ciência que aparecem nos meios de comunicação e que possam tomar parte em discussões directa ou indirectamente relacionadas com ciência. Princípios democráticos requerem que todos tenham razoáveis oportunidades de desenvolver o conhecimento, as capacidades intelectuais e o interesse em manterem-se informados para oferecerem opiniões acerca de assuntos de natureza científica nos momentos apropriados” (p.16).

Segundo Hodson (1996), para além de os alunos adquirirem conhecimento conceptual e teórico, estes devem ter oportunidade de discutir e compreender fenómenos relacionados com a construção da ciência e envolverem-se no desenvolvimento e (re)construção do seu conhecimento científico. As teorias mais recentes, as construtivistas, vêem a aprendizagem como um processo no qual o aluno constrói o seu conhecimento (Gil Pérez *et al.*, 2002). Sob este ponto de vista, o aluno passa a assumir um papel activo na

construção do conhecimento, tornando as aprendizagens científicas mais significativas. De acordo com Wheeler (2007), na promoção da literacia científica de todos os alunos, as escolas têm de reexaminar e repensar o que pretendem que os alunos saibam e o que pretendem que os alunos sejam capazes de fazer em ciências.

De acordo com Bybee (1997), a literacia científica apresenta quatro dimensões: (1) nominal – o indivíduo é capaz de classificar palavras e questões como científicas, está apenas consciente dos conceitos; (2) funcional – o indivíduo usa vocabulário científico num contexto específico, é capaz de definir ou descrever um conceito; (3) conceptual e procedimental – o indivíduo compreende esquemas conceptuais científicos, bem como processos científicos; e (4) multidimensional – o indivíduo compreende a história e natureza da ciência, a sua relação com outras disciplinas e as relações entre ciência e sociedade. Quer dizer o autor que, para preparar indivíduos cientificamente literados, um currículo de ciências deve ter um equilíbrio entre estas quatro dimensões de literacia científica. Lin e Chiu (2004) defendem, ainda, que a literacia científica envolve a compreensão da natureza da ciência e o papel desta na sociedade e na vida de cada indivíduo. A abordagem à natureza da ciência tem vindo a ganhar alguma valorização nos currículos de ciências devido à orientação destes segundo perspectivas que incluem a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) (Sadanha, 2003). Por conseguinte, Aikenhead (2009) chama a atenção para a necessidade de os educadores em ciências renegociarem os objectivos da formação pré-profissional com a ciência escolar convencional, propondo uma ciência escolar que desenvolva cidadãos inteligentes que compreendam o contexto social da ciência e da tecnologia. Porque um público informado tem a capacidade de tomar decisões pensadas e agir responsavelmente. Roberts (1983), e Solomon e Aikenhead (1994) (citados em Aikenhead, 2009) defendem que, para criar uma rede de educadores em ciência defensores de uma visão renovada sobre a forma como alcançar a literacia científica, há que desenvolver abordagens de ensino capazes de cimentar esta visão, como por exemplo, um currículo CTS. Num currículo CTS, o conhecimento científico canónico está relacionado e integrado com o mundo quotidiano dos alunos, fazendo-o de um modo que apoia a tendência natural destes, para integrarem as perspectivas pessoais provenientes dos seus ambientes sociais, naturais e tecnológicos. Ainda, a abordagem CTS centra-se nos alunos e não na ciência, ou seja, a ciência é trazida ao mundo dos alunos pela necessidade de saber, de conhecer e de compreender e não pela perspectiva convencional que defende que o aluno deve entrar no mundo da

ciência para adoptar a visão do cientista (Aikenhead, 2009). Também, segundo este autor, espera-se que a abordagem CTS preencha uma lacuna crítica do currículo convencional, que é a responsabilidade social na tomada de decisões colectivas relativamente à ciência e à tecnologia. De acordo com Fontes e Silva (2004), defende-se a necessidade de valorizar a abordagem CTS, visto que esta aponta para um ensino que motiva os alunos para a aprendizagem científica, promove o desenvolvimento de capacidades intelectuais de elevado nível, tais como o pensamento crítico, o raciocínio lógico, resolução de problemas e a tomada de decisão. Ainda, esbate as fronteiras entre as ciências e as metaciências, permitindo analisar questões de várias áreas, como por exemplo, económico, ético e social da ciência e da tecnologia, e promover a alfabetização científica de todos.

Para uma maior compreensão da ciência e, consequentemente, para a promoção da literacia científica, Ziman (1984), defende que a ciência deve ser encarada como uma instituição social e, por isso, devem ser consideradas as suas várias dimensões metacientíficas, as quais estão inter-relacionadas: dimensão filosófica, dimensão histórica, dimensão psicológica e dimensão sociológica (interna e externa). A dimensão filosófica da ciência refere-se aos aspectos metodológicos usados na investigação científica. Aspectos como a experimentação, a observação e a teorização constituem elementos de um método específico para obter informação, digna de confiança, sobre o mundo natural (Ziman, 1984). A dimensão histórica da ciência realça o carácter de arquivo desta, como um corpo de conhecimentos organizados em esquemas teóricos coerentes, divulgados em livros e revistas. Este aspecto da divulgação do conhecimento científico confere uma perspectiva da ciência enquanto actividade dinâmica, que progride ao longo do tempo, uma vez que a divulgação de conhecimento científico permite reestruturar esquemas teóricos universais e utilizá-los em proveito da humanidade. Assim, o conhecimento científico adquire significado quando é publicado, pois a ciência evolui segundo uma sequência interligada de divulgações. A dimensão psicológica da ciência diz respeito às características pessoais dos cientistas, relevantes no trabalho que estes desenvolvem. A dimensão sociológica da ciência é considerada em duas vertentes: a interna e a externa. A dimensão sociológica interna está relacionada com as relações sociais que se estabelecem e que se desenvolvem entre os cientistas. No seio da hierarquizada comunidade científica, expressam-se interesses, criam-se expectativas, ocorrem tensões e conflitos. A comunicação entre os cientistas, a partilha de resultados

experimentais e as controvérsias que possam surgir, contribuem para a reestruturação dos trabalhos e para novas vias de investigação num empreendimento que é, cada vez mais, um processo colaborativo e não uma actividade isolada. A dimensão sociológica externa reflecte os efeitos sociais dos avanços da ciência, como os dilemas, os interesses, as limitações. De acordo com Ziman (1984) esta dimensão integra a relação biunívoca entre a ciência, a tecnologia e a sociedade.

A inclusão da construção da ciência no currículo de ciências encontra-se presente em grande parte dos currículos de ciências internacionais e nacionais, por exemplo, no Currículo Nacional Britânico, no Projecto 2061 dos Estados Unidos da América, em currículos canadianos, entre outros (Mathews, 1998). Também Rudolph (2000) salienta a importância de haver articulação entre os conteúdos metacientíficos e os conteúdos científicos. No entanto, o que muitas vezes se verifica é que a construção da ciência aparece como mais um tópico a ser abordado, ou então, não aparece de forma explícita no currículo. Devido a este último aspecto, as intenções curriculares da inclusão da construção da ciência no currículo de Nova Zelândia ficaram de tal modo imperceptíveis para os professores, que estes centraram o processo de ensino-aprendizagem das ciências apenas na relação entre ciência e tecnologia (Hipkins, Barker & Bolstad, 2005). Também alguns autores (e.g., Halai & McNicholl, 2004; Lin & Chiu, 2004) têm defendido que muitos professores não compreendem o significado e implicações da construção da ciência no ensino das ciências. Face a este problema, existe a necessidade de desenvolver estratégias relacionadas com o assunto na formação inicial, de forma a ajudar os futuros professores a desenvolver uma compreensão adequada da *construção da ciência*, uma motivação para ensinar a construção da ciência, bem como uma prática pedagógica congruente com estes objectivos.

Também outra característica, igualmente importante, que poderá ajudar na compreensão da ciência e, conseqüentemente, na promoção da literacia científica, é o estabelecimento de relações entre conhecimentos da mesma disciplina, ou seja, a *intradisciplinaridade*. Segundo Erickson (2007), ao ter presente que o conhecimento tem uma determinada estrutura, que lhe confere diferentes níveis de abstracção e organização, o processo de ensino/aprendizagem deverá conduzir a uma compreensão de conceitos e de grandes ideias, em vez de se focar num domínio mais factual. Nos estudos de Vygotsky (1978) e de Bruner (1960, 1966) pode-se encontrar a explicação da necessidade do processo de

ensino/aprendizagem promover um elevado *nível de exigência conceptual*. Para Vygotsky, a aprendizagem é um processo social complexo, culturalmente organizado e necessário ao processo de desenvolvimento. Segundo este autor, qualquer função de desenvolvimento cultural da criança ocorre em dois planos: primeiro numa dimensão social, entre pessoas, ao nível do interpsicológico e, posteriormente, dentro da criança, a um nível intrapsicológico. Ao determinar que o mecanismo de desenvolvimento dos processos mentais elevados é mediado por ferramentas psicológicas, como a linguagem e o meio, Vygotsky considera fundamental que o processo de ensino/aprendizagem potencie a criação e o desenvolvimento dessas ferramentas, facilitando, dessa forma, o desenvolvimento de processos mentais mais elevados.

Nesta perspectiva, Vygotsky (1978) atribui uma importância crucial ao aspecto social e introduz o conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) que corresponde a:

“distância entre o nível de desenvolvimento real determinado pela realização independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da resolução de problemas com a orientação de um adulto ou em colaboração com pares mais capazes” (p.86).

Assim, mais do que estudar o desenvolvimento cognitivo real dos alunos (aquilo que os alunos são capazes de fazer sozinhos), o autor debruça-se sobre o seu nível de desenvolvimento potencial (aquilo que são capazes de fazer com ajuda de alguém), sendo que aquele não é ilimitado, pois depende do nível de desenvolvimento real (Pires, 2001). Segundo Vygotsky (1978) é, então, necessário que a instrução vá mais além do nível de desenvolvimento cognitivo do aluno. Neste sentido, o processo de ensino/aprendizagem deverá apresentar um nível de exigência conceptual maior do que aquilo que os alunos são capazes de fazer, mas tendo em atenção o nível de desenvolvimento real destes.

Segundo Linaza (1984), Bruner ao defender a importância da instrução como processo fundamental que permite acelerar o desenvolvimento cognitivo, aproxima-se de uma perspectiva Vygotskyana. De facto, Bruner (1969, 1996), defensor de uma perspectiva construtivista da aprendizagem, sugere que a experiência tem demonstrado ser compensador o esforço de oferecer à criança em crescimento, problemas que a estimulem a passar aos estádios seguintes do desenvolvimento. Segundo ele, a tendência que existe, em muitas escolas, de promover um ensino pouco exigente, de forma a não contrariar os estádios de desenvolvimento em que os alunos se encontram, tem como consequência a

perda de anos preciosos ao adiar o ensino de muitos assuntos importantes com base na crença de que são difíceis demais. Ele defende, desta forma, que se deve incentivar a aprendizagem promovendo um nível de exigência um pouco superior ao correspondente estágio de desenvolvimento dos alunos, provocando, assim, uma certa aceleração cognitiva. Bruner (1969, 1996) sugere ainda que o conhecimento deve ser construído de uma forma personalizada, atendendo aos valores, sentimentos e realidades dos alunos. A “Aprendizagem por Descoberta”, um dos principais fundamentos da sua teoria, valoriza a resolução de problemas, devendo o aluno procurar, com a orientação do professor, a solução dos mesmos. Com esta tipologia de prática pedagógica, este autor pretende não só respeitar as diferentes realidades correspondentes a cada aluno, como ainda viabilizar situações que potenciem raciocínios mais complexos, permitindo não só a aceleração cognitiva como ainda uma retenção mais provável dos conteúdos, tendo em conta a sua integração lógica em sistemas mais abrangentes. Pires, Morais e Neves (2004) também referem que elevar o *nível de exigência conceptual* é favorável para *todos* os alunos, uma vez que, ao facultar-se a *todos*, inclusivé aos alunos socialmente mais desfavorecidos, o acesso ao texto científico mais valorizado, quer pela escola, quer pela comunidade científica, dá-se a oportunidade a *todos* para desenvolverem a literacia científica. No entanto, se outras variáveis do processo de ensino/aprendizagem não forem também consideradas, o elevado nível de exigência conceptual pode contribuir para o aumento da diferença entre o aproveitamento dos alunos mais desfavorecidos, da classe trabalhadora, e os alunos da classe média (Morais, 1991).

Por outro lado, o ensino das ciências não deve ignorar a sua vertente experimental, porque esta é um dos pilares da ciência e uma educação científica sem trabalho experimental falha em reflectir a sua verdadeira natureza (Afonso, Neves & Morais, 2005). Também Roth (2004) defende que o *trabalho experimental* é uma estratégia importante no ensino das ciências, visto que ele ajuda os alunos a compreender conceitos científicos. Sendo assim, o ensino e a aprendizagem das ciências deve envolver a aquisição de níveis elevados de conhecimentos científicos e competências investigativas uma vez que, como afirma, por exemplo Wenham (1995, citado em Afonso, Neves & Morais, 2005) a ciência não é apenas um tipo de conhecimento mas também um modo de fazer, e cada uma das partes modela e determina a outra. Contudo, muitos professores não valorizam adequadamente a aprendizagem das ciências nem a sua componente experimental, porque estão mal preparados científica e pedagogicamente e dão relativamente pouca ênfase ao

desenvolvimento de competências de nível elevado, como a resolução de problemas e a aplicação do conhecimento científico em situações do dia-a-dia (Hodson 1990; Marques 2005; Roth 2004; Afonso 2002; Afonso, Neves & Morais 2005). Por isso, há que trabalhar estas questões na formação inicial, de forma a formar professores bem informados tanto a nível pedagógico bem como a nível científico, porque muitos professores não ensinam de acordo com o que está preconizado nos currículos de ciências e precisam de ser treinados para que sejam capazes de o fazer (Afonso, 2002).

Hodson (1990), por exemplo, critica a forma como é feito o trabalho experimental nas escolas. Refere resultados de pesquisa e argumentos teóricos para reforçar a ideia de que muito do trabalho experimental que se faz nas escolas é mal concebido, confuso e improdutivo, sendo portanto de pequeno valor educacional. De acordo com o autor, a inadequação desse trabalho experimental nasce de não se distinguir entre “aprender ciência”, “aprender sobre ciência” e “fazer ciência”. Para Hodson, qualquer um destes três aspectos de educação em ciência pode ser melhorado, se o trabalho experimental for planeado cuidadosamente. É importante admitir a interrelação entre estes três aspectos, pois, em certo sentido, formam três orientações distintas sobre a mesma actividade - construtivista, reflexiva e interactiva (Hodson, 1994). De acordo com Almeida (1998), a ineficácia educativa do trabalho experimental ao nível da compreensão dos conceitos científicos deve-se, sobretudo, à passividade intelectual para que se remetem muitas vezes os alunos quando se promovem actividades onde está ausente o debate e a exploração das ideias em estudo e em que não se tem em conta os seus saberes, interesses e experiências prévias. O trabalho experimental deve ser concebido como uma actividade de natureza investigativa, baseado num processo cooperativo de resolução de problemas e complementado com outras actividades, para que os alunos compreendam melhor, e de forma articulada, os conhecimentos científicos em estudo. Acrescenta, ainda, Millar (1991) que o trabalho experimental é um meio de ensinar técnicas práticas, ou seja, um meio de ensinar peças específicas de perícia sobre a selecção e o uso de instrumentos, incluindo instrumentos de medida, e sobre como realizar processos padronizados. Matos e Morais, (2004), num estudo realizado sobre esta temática, têm mostrado que estratégias de ensino que promovam a aprendizagem cooperativa, como pode ser o caso do trabalho experimental, podem melhorar os resultados a nível cognitivo, atitudes, habilidades sociais e hábitos de trabalho.

5. ALGUNS ESTUDOS EMPÍRICOS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Trabalhos anteriores, realizados pelo Grupo ESSA, dentro do principal quadro teórico da presente investigação, têm contemplado análises a vários níveis do aparelho pedagógico subjacente ao sistema educativo. Parte desses trabalhos têm-se centrado no meso-nível, incluindo análises relacionadas com o contexto de formação de professores. Estes estudos, particularmente focados na formação contínua, têm sido desenvolvidos na formação de professores do 1º ciclo do ensino básico e de educadores de infância, segundo uma perspectiva de investigação-acção (Rocha, & Morais, 2000; Afonso, Morais & Neves 2002, 2005; Rosa, 2002). Estes estudos envolveram uma modalidade de formação que tem subjacente uma modalidade de prática pedagógica mista com características paralelas às características das práticas pedagógicas que haviam revelado ser favoráveis à aprendizagem de alunos socialmente diferenciados. Assim, embora predominantemente caracterizada por valores globais de enquadramento fraco nas relações formadoras/professoras quanto às regras discursivas e regras hierárquicas, e por valores de classificação fraca nas relações entre discursos e entre espaços, o contexto de formação foi caracterizado por um enquadramento muito forte ao nível dos critérios de avaliação e por um enquadramento forte ao nível da selecção e da sequência. Os resultados destes estudos permitiram sugerir que o paralelismo entre a modalidade de formação recebida e a modalidade de prática pedagógica a implementar na sala de aula, teria facilitado a transferência de conhecimentos do contexto de formação para o contexto de aplicação. Estes estudos mostraram, assim, que a modalidade de formação implementada revelou-se favorável ao desenvolvimento profissional dos professores, pois possibilitou a aquisição de regras de reconhecimento e/ou realização passiva e activa para várias características da prática pedagógica, reforçando a ideia de que, no contexto de formação, o sucesso dos professores requer a aquisição de regras de reconhecimento para distinguir a especificidade dos múltiplos micro-contextos de aprendizagem e ainda a aquisição de regras de realização para seleccionar e produzir os significados apropriados a cada micro-contexto em estudo. Nestes estudos, em que a metodologia de investigação-acção que orientou o processo de formação se afasta da investigação-acção ortodoxa, foi possível sugerir que a eficácia desta metodologia de formação de professores no seu desenvolvimento profissional decorre de se ter em atenção a natureza diferencial das relações de poder e de controlo entre investigador/formador e professor/formando. Tendo presente que diferentes formas de colaboração conduzem a diferentes modalidades de

investigação-acção, a forma como os actores sociais colaboram, deve ser cuidadosamente analisada, caracterizada e conceptualizada (Morais & Neves, 2005).

No âmbito do mesmo quadro teórico, realizaram-se recentemente estudos, centrados na formação inicial de professores, que integram o mesmo projecto em que a presente investigação se insere. Um desses estudos (Santos, 2010) foca-se na formação inicial de professores de ciências, nas vertentes do ensino da biologia/geologia e do ensino da física/química, de uma instituição universitária e outro dos estudos (Deus, 2010) foca-se na formação inicial de professores do 1º ciclo do ensino básico, de uma Escola Superior de Educação. De um modo geral, estes estudos, tal como a presente investigação, pretendem analisar a relação entre modalidades específicas de formação inicial e as aprendizagens dos formandos.

No âmbito da temática da investigação, mas baseados em outras linhas de investigação, têm sido desenvolvidos estudos (e.g., Gomes, 2004; Miranda, 2004; Monteiro, Carrillo & Aguaded, 2007) que também se centram na problemática da formação de professores. O estudo de Gomes (2004) explora a utilização das TIC na formação contínua dos professores. Os resultados mostram que um modelo de formação à distância, via Internet, parece viável, mas deve ter uma abordagem fortemente baseada na interacção entre todos os participantes, na partilha e na construção colectiva do conhecimento, de forma a criar uma comunidade de aprendizagem na qual o conhecimento resulte de uma construção colaborativa entre todos os intervenientes. Também no âmbito da formação contínua, o estudo de Monteiro, Carrillo e Aguaded, (2007), centrou-se na análise cognitiva das práticas dos professores de ciências, recorrendo à modelação de ensino, tendo como base o modelo de Schoenfeld, com o objectivo de caracterizar as crenças, objectivos traçados pelo professor, conhecimentos e acções. Os resultados deste estudo sugerem que a tomada de consciência, pelos professores, de aspectos do seu pensamento, como as crenças, objectivos e conhecimentos subjacentes à sua actuação, os ajuda a reflectir sobre a sua prática e, consequentemente, a melhorar a compreensão do seu modo de ensinar e o seu desenvolvimento profissional.

Outros estudos têm vindo a ser desenvolvidos no âmbito da formação inicial, promotoras de uma formação de qualidade (e.g., Martins, 2006; Ponte, 2006; Bertone, Chalias & Flavier, 2009; Jefferson, 2009; Pleschova & Simon, 2009). Os estudos de Martins (2006)

e de Ponte (2006) apresentam aspectos e fundamentos de uma proposta para os futuros cursos de formação inicial de professores no âmbito do processo de Bolonha. Martins (2006) defende que a formação inicial de professores deve basear-se em princípios que possam proporcionar uma formação de qualidade nos futuros professores, como por exemplo: a) a formação de professores deve seguir o mesmo modelo para todos os níveis de docência; b) deve ser mais flexível e de banda larga de forma a permitir uma reconversão mais fácil no caso das alterações futuras; c) deve seguir um modelo que privilegia a articulação entre o científico e o pedagógico, o teórico e o prático e a formação inicial e a formação contínua. Sugere ainda que a avaliação deve contemplar também provas de cariz prático, incluindo provas laboratoriais e deve ser conduzida em momentos distintos ao longo do curso, de forma a compreender que competências os formandos já possuem e que aspectos precisam de ser melhorados, de forma a redireccionar as estratégias didácticas. Ponte (2006), para além de defender os princípios acima referidos, acrescenta ainda que a formação prática deve ser entendida como uma iniciação à prática profissional, incluindo situações de observação, colaboração, intervenção, análise e reflexão sobre situações educativas reais. Esta formação deve ser distribuída pelos dois anos (2º ciclo). Ainda acrescenta que os orientadores cooperantes devem ser encontrados no âmbito de parcerias de longa duração, a estabelecer entre as instituições de formação de professores e as escolas. Estas parcerias devem incluir actividades de formação inicial, colaborações no âmbito da formação contínua, desenvolvimento de projectos educativos, bem como actividades de formação dos orientadores/orientadores cooperantes. Também, o trabalho a realizar para a obtenção de diploma deve abordar aspectos conceptuais e práticos relativos à investigação educacional e deve estar estritamente relacionado com aspectos da prática profissional do futuro professor. Pleschova e Simon (2009) investigaram os determinantes da oferta e da procura de formação de professores na União Europeia e nos EUA. Do lado da oferta, sugerem que a orientação da investigação e controlo de qualidade são factores que podem aumentar a vontade institucional para a formação. Do lado da procura, salientam a influência do género, planos de carreira, anos de estudo e *status* de carreira, na motivação dos alunos para uma formação de professores. Os resultados mostraram que cerca de metade das instituições que oferecem programas de doutoramento também fornecem alguma forma de formação de professores, o que segue de perto as tendências americanas. Também defendem que, embora a orientação da investigação tenha um efeito positivo significativo sobre a disponibilidade das universidades para a formação em pedagogia, a

qualidade não é garantida. A formação de professores deve ser mais amplamente disponível, visto que as semelhanças na situação de formação de professores nos Estados Unidos e na União Europeia tornam possível e de valor o diálogo transatlântico em pós-graduação. Este diálogo, certamente, terá um impacto positivo sobre a qualidade do ensino e da aprendizagem, bem como sobre a avaliação do estágio. Bertone, Chalies e Flavier (2009) examinaram o impacto de um programa de desenvolvimento profissional em rede, centrado na abordagem de comunidades de aprendizagem, de forma a fornecer à formação, um suporte para a integração da tecnologia na educação científica. O estudo demonstra que uma abordagem de desenvolvimento profissional que incentiva a criação de redes, a aprendizagem mútua e a partilha de estratégias e recursos entre os professores de ciência, constitui um processo eficaz para melhorar a integração da tecnologia na educação científica. Jefferson (2009) analisou a formação de pré-educadores de infância, em termos de capacidades, confiança e mudança ideológica necessários para incluir a aprendizagem, baseada nas novas tecnologias, como parte do currículo da primeira infância. A análise demonstra que um programa de aprendizagem intensiva pode conseguir mudar a atitude e o desempenho dos pré-educadores de infância para a integração das tecnologias no currículo da primeira infância.

Existem ainda outros estudos que incidem na mudança conceptual e no conhecimento profissional dos professores no seu primeiro ano de vida profissional, ou seja, durante o estágio e que têm evidenciado as dificuldades que os estagiários apresentam na implementação da prática pedagógica (e.g., Galvão & Reis, 2002; Ponte & Oliveira, 2002; Freire, 2005). Ponte e Oliveira (2002) analisaram o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional de uma professora durante o seu ano de estágio e a sua relação com as oportunidades criadas pelo programa de formação em que o estágio se inseria. Os resultados mostraram que a frequência do curso de formação inicial parece ter uma clara influência nesta estagiária. O curso pode ter um impacto considerável nos candidatos a professores se ele se ajustar às suas características particulares, permitindo o desenvolvimento de elementos decisivos da identidade e do conhecimento profissional – aspectos igualmente fundamentais no processo de formação inicial de professores. Galvão e Reis (2002) estudaram o processo de socialização de uma estagiária e os diferentes aspectos do seu conhecimento profissional, mais particularmente os referentes ao conhecimento pedagógico do conteúdo. Esta investigação salienta a importância da universidade na explicitação do que se pretende com o projecto de

formação no estágio e da natureza dos papéis que os diferentes orientadores devem assumir, na formação desses orientadores de acordo com esses papéis e na promoção de uma atitude reflexiva ao longo do estágio. Por vezes, os orientadores nas escolas lidam com dificuldades idênticas às dos estagiários que orientam. Logo, sugerem que, se não houver uma formação adequada sobre os aspectos fundamentais e a natureza do papel que desempenham, ficam muito aquém das suas verdadeiras potencialidades. O estudo de Freire (2005) centra-se em questões relacionadas com a mudança de concepções de ensino dos professores, descrevendo concepções de ensino de ciências, mostrando zonas de conflito entre algumas concepções de ensino e as orientações curriculares para o ensino das ciências (Física e Naturais) e sugerindo zonas de intervenção em processos de formação de professores de modo a proporcionar mudanças de concepções sobre o ensino e a aprendizagem. Por exemplo, sugere que é importante que a formação de professores crie situações que permitam a reflexão sobre e acerca da acção. Porque a dimensão investigativa nos cursos de formação de professores permite colocar os professores como construtores de saberes profissionais e não somente como utilizadores de conhecimentos produzidos por outros.

Capítulo III
METODOLOGIA

1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo inicia-se com uma descrição do enquadramento conceptual da metodologia do estudo, dando-se especial atenção aos aspectos teóricos que estiveram subjacentes às opções metodológicas que foram tomadas. Apresenta-se também a planificação geral do estudo, onde se faz uma breve descrição das fases da investigação. Seguidamente, e após uma referência aos sujeitos do estudo, apresentam-se os procedimentos metodológicos usados na concepção dos instrumentos de recolha e de análise dos dados relacionados com o contexto de formação inicial de professores de ciências e com as aprendizagens/desempenhos dos formandos.

1.1. Enquadramento conceptual da metodologia do estudo

As metodologias de investigação em educação podem assumir vários tipos e obedecer a diferentes princípios que pretendem dar sentido e organização à forma como é construído o conhecimento. Dois dos principais paradigmas em investigação educacional são o quantitativo (positivismo) e o qualitativo (interpretativo), sendo considerados, por muitos investigadores, distintos e incompatíveis (Shaffer & Serlin, 2004). Recentemente, o esbatimento da dicotomia quantitativo/qualitativo tem sido apontado como um caminho necessário para contornar as limitações de cada um destes dois tipos de abordagens metodológicas, sendo apresentada uma alternativa que articula e combina características inerentes às investigações qualitativas e quantitativas (Creswell, 2003; Morgan, 2007; Tashakkori & Creswell, 2007), tendo essa combinação sido designada por abordagem metodológica mista.

Segundo Tashakkori e Creswell (2007), uma metodologia mista é aquela em que, numa investigação, são usadas duas abordagens, qualitativa e quantitativa para recolher e analisar os dados, para integrar resultados e esboçar inferências. Tashakkori e Teddlie (1998) referem que as técnicas qualitativas e quantitativas podem ser utilizadas sequencialmente ou paralelamente, assumindo um estatuto igual ou diferencial, quando se definem as questões de investigação e podem ser usadas na mesma fase ou em fases distintas de um único estudo. Estes investigadores ainda acrescentam que a análise quantitativa pode permitir a identificação de sujeitos para um estudo qualitativo e as entrevistas qualitativas podem fornecer elementos adicionais a processos identificados através de análise quantitativa. Ainda, Teddlie e Yu (2007) referem que os métodos

mistos de investigação em educação implicam um *continuum* entre os métodos qualitativos e os quantitativos.

De acordo com Creswell (2003), as metodologias mistas encontram-se ainda em desenvolvimento, havendo muitas questões por levantar sobre a natureza, o significado e os procedimentos metodológicos das mesmas. Tashakkori e Creswell (2007) referem que existe um consenso entre investigadores de que a definição desta abordagem metodológica envolve a combinação das duas abordagens tradicionais, sendo que as discórdias e as questões parecem surgir quando se considera a forma como as duas abordagens se relacionam. Estes autores chamam, por exemplo, a atenção para a importância da distinção entre metodologia mista como método de recolha e análise de dois tipos de dados e metodologia mista como integração de duas abordagens de investigação. Bryman (2007) levanta algumas questões relacionadas com a integração deficiente dos métodos qualitativos e quantitativos. Ainda, Bryman e Burgess (1994) consideram que, na maior parte das vezes, embora os métodos apareçam como coleccionados em vez de integrados, permitem a análise de questões sob diferentes ângulos uma vez que a associação de métodos qualitativos e quantitativos possibilita análises mais completas que, de outra forma, poderiam não ser alcançadas (Bryman, 2007). No entanto, há ainda caminho a percorrer no sentido de definir e concretizar mais objectivamente a metodologia mista.

No trabalho de investigação desenvolvido pelo grupo ESSA, no qual se insere o presente estudo, defende-se uma metodologia de investigação que rejeita a dicotomia entre abordagens naturalistas (métodos qualitativos ou etnográficos) e abordagens racionalistas (métodos quantitativos ou experimentais) considerando a importância de recorrer num mesmo estudo a aspectos associados aos dois tipos de abordagens (Morais & Neves, 2007).

Nesta investigação, seguiu-se uma orientação metodológica geral de índole racionalista (associada a metodologias quantitativas) que tem a ver com o facto de se ter recorrido a quadros teóricos de referência, nomeadamente a teoria de Bernstein, para a construção dos instrumentos de recolha, análise e interpretação dos dados. De acordo com Bogdan e Biklen (1994) os fundamentos teóricos são essenciais para a recolha e análise dos dados, conferindo coerência aos mesmos. Também, segundo Burkhardt e Schoenfeld (2003), um bom modelo de

investigação em educação pressupõe, entre outras características, uma base teórica relativamente estável. No entanto, a investigação tem também presente uma abordagem naturalista (associada a metodologias qualitativas), visto que a operacionalização dos parâmetros pré-estabelecidos na análise, é feita em função dos dados empíricos obtidos e pelo facto da análise se centrar num objecto de estudo restrito. O facto de os instrumentos conterem categorias de análise estabelecidas com base em conceitos teóricos (Bernstein, 1990, 2000; Vygotsky 1978; Ziman, 1984, 2000), constituiu um dos aspectos da metodologia mista utilizada que está usualmente mais associado às abordagens quantitativas. O recurso a entrevistas e à observação de aulas como métodos de recolha de dados, bem como a utilização de uma análise de conteúdo, desses dados, de natureza compreensiva-interpretativa constituem aspectos da metodologia utilizada mais associados às abordagens qualitativas. Também constitui uma expressão da metodologia mista utilizada, o facto de as categorias e indicadores presentes nos vários instrumentos de análise resultarem de uma articulação entre o teórico e o empírico (Morais & Neves, 2007), isto é, para o estabelecimento e reformulação dos descritivos e indicadores presentes nos instrumentos, foram considerados os dados empíricos obtidos em análises efectuadas previamente, procurando-se construir categorias mais apropriadas aos contextos específicos em estudo. A manutenção desta dialéctica foi possível dado o rigor conceptual da teoria de Bernstein que, com uma linguagem de descrição interna possuidora de gramáticas fortes, permite formas de linguagem de descrição externa que, por sua vez, possibilitam a orientação de análises empíricas mais sistematizadas (Morais & Neves, 2003).

O valor científico de uma investigação depende da sua credibilidade, sendo necessário ter em consideração critérios de validade e de fiabilidade (Silverman, 2001). A fiabilidade está relacionada com a consistência dos procedimentos usados e dos resultados obtidos, ou seja, consiste na capacidade de determinadas técnicas e instrumentos de medida fornecerem resultados semelhantes sob condições constantes (Bell, 1993, citado em Calado, 2007). Segundo Silverman (2001), a fiabilidade depende das categorias de análise estabelecidas. Portanto, devem ser usadas de uma forma estandardizada para que qualquer outro investigador as utilize do mesmo modo, diminuindo-se assim possíveis alterações das análises devido à subjectividade do investigador. Uma forma de conseguir a estandardização é entregar os dados a um ou mais investigadores e pedir-lhes que os analisem de acordo com as categorias fornecidas (Silverman, 2001). Na presente investigação, os resultados da análise dos dados proveniente de várias fontes foram

aferidos, por outras investigadoras familiarizadas com o enquadramento teórico do estudo. Também, recorreremos a várias formas de recolha de dados que proporciona a triangulação dos mesmos. Os instrumentos da caracterização do contexto de formação e da prática pedagógica e o guião da entrevista foram pilotados; quer as entrevistas, quer as aulas foram gravadas em registo áudio e transcritas.

Quanto à validade pode-se dizer que representa a extensão a que uma descrição dos fenómenos sociais pode ser considerada exacta (Hammersley, citado em Silverman, 2001). Ainda, Bell (1993, citado em Calado 2007) defende que a validade é um critério que averigua se um método mede ou descreve o que supostamente deve medir ou descrever. Nesta investigação para garantir-se a validade interna do estudo, teve-se em consideração a presença de um modelo teórico orientador da investigação, o qual permitiu que as observações fossem conduzidas de um modo consistente com os aspectos teóricos que foram considerados importantes para a investigação. Para além disso, teve-se ainda em consideração os seguintes aspectos: a consistência entre os objectivos da investigação e a recolha de dados; a reformulação sucessiva dos modelos e instrumentos usados, no sentido de se estabelecer o ajustamento entre os objectivos da investigação e os dados a obter; e a triangulação dos dados, isto é, a comparação de dados obtidos a partir de várias fontes (Silverman, 2001). A validade externa é alcançada através da transferência dos resultados obtidos, baseados em outros estudos feitos anteriormente (Morais & Neves, 2006).

1.2. Planificação geral do estudo

O presente estudo centra-se na importância de características específicas da prática pedagógica implementada em contexto de formação inicial no desempenho dos futuros professores, quando esse desempenho é avaliado em termos das ideias adquiridas na formação e das práticas implementadas em sala de aula, quanto a aspectos relacionados com *o que se ensina* e com a forma *como se ensina ciências*.

A definição dos objectos de estudo desta investigação foi precedida por opções que delimitaram o campo de análise. Houve previamente uma preferência pela escolha do tema e pelo local do estudo. A escolha do tema deve-se à importância que a formação inicial dos professores tem no desenvolvimento profissional dos professores e na melhoria do ensino/aprendizagem dos alunos. Também, pela necessidade de uma

compreensão aprofundada sobre as perspectivas de ensino/aprendizagem que caracterizam a formação inicial de professores de ciências em Cabo Verde. Quanto à escolha do local, deve-se ao facto de a investigadora ser natural de Cabo Verde e de curiosidades/dúvidas que surgiram, resultante de conversas com colegas universitários sobre a formação inicial de professores em Cabo Verde.

Atendendo à natureza metodológica desta investigação, bem como às finalidades desta, estabeleceu-se um plano de investigação constituído por várias fases. Numa 1ª fase procedeu-se à concepção e pilotagem do guião da entrevista que tinha como objectivo obter dados sobre as ideias dos formandos, antes e após a formação (frequência de uma disciplina da área da Metodologia do Ensino das Ciências). Procedeu-se ainda, nesta fase, a uma leitura mais aprofundada da teoria do discurso pedagógico de Bernstein (1990, 2000), das ideias de Vygotsky (1978) e de Ziman (1984) e à análise do programa de Ciências Naturais do 2º ciclo do ensino secundário de Cabo Verde. A partir destas leituras, surgiram tópicos que contribuíram para a identificação de indicadores de análise, de forma a proceder à adaptação, à realidade cabo-verdiana, do guião de entrevista que provinha de outros estudos (Santos, 2010; Deus, 2010) realizados no âmbito de um mesmo projecto¹. Na 2ª fase, fez-se a aplicação da entrevista aos formandos, antes da formação, tendo estas sido audiogravadas, transcritas e analisadas. Na 3ª fase, procedeu-se à observação de aulas no contexto da formação inicial de professores. Para esta observação, também foi efectuada uma adaptação dos instrumentos usados em estudos realizados no âmbito do projecto citado anteriormente (Santos, 2010; Deus, 2010). Estes instrumentos foram sujeitos a um estudo piloto e posteriormente reformulados. Devido à distância do local do estudo e do local de residência da investigadora e ao facto da observação coincidir com o fim da formação, esta 3ª fase integrou também a aplicação e gravação áudio do segundo momento das entrevistas aos formandos. Também foram efectuadas a transcrição das aulas e das entrevistas e a análise das mesmas. A 4ª fase correspondeu à concepção dos instrumentos de análise da prática pedagógica em sala de aula, em contexto de estágio. Estes instrumentos são paralelos aos instrumentos de análise do contexto da formação inicial de professores, mas foram adaptados ao contexto da prática pedagógica, bem como à realidade do país. Procedeu-se, ainda, à observação e gravação áudio de aulas, de dois formandos, relativas a uma unidade de ensino da disciplina do 9º ano de escolaridade. Também foi efectuada a transcrição e análise destas aulas. Na 5ª fase foi efectuada uma análise comparativa dos resultados dos dados obtidos

das diferentes fontes, de forma a tirar conclusões relativamente à importância que a formação inicial pode ter no desempenho/desenvolvimento profissional dos futuros professores, quanto a aspectos relacionados com *o que se ensina* e com a forma *como se ensina ciências*.

2. SUJEITOS DO ESTUDO

Devido à distância entre a área de residência da investigadora (Lisboa) e o lugar do trabalho de campo (Ilha de Santiago - Cabo Verde), a comunicação com a Instituição de Ensino onde se pretendia analisar o contexto de formação revelou-se de grande dificuldade. Após vários meses de intensos contactos, recebeu-se autorização para a realização da investigação na referida Instituição². Nesses contactos foram explicados, sumariamente, os objectivos do estudo e qual a colaboração que se pretendia. Também surgiram alguns problemas no que concerne à consulta de ficheiros que continham dados dos alunos de biologia, devido a falha de comunicação entre os departamentos e por não existirem ficheiros em formato digital.

A descontinuidade do território cabo-verdiano, revelou-se um obstáculo na selecção dos alunos que se mostrassem disponíveis para colaborar no estudo, uma vez que, na maioria, são naturais das outras ilhas do arquipélago. Para participarem no estudo era necessário que os (as) alunos (as) fossem estudantes do 4º ano de biologia – ramo educacional do Instituto Superior da Educação. Todos os (as) alunos (as) (no total de 20) foram contactados, pelo telefone e todos se mostraram disponíveis a participar no estudo. Contudo, 7 dos alunos acabaram por não participar no estudo, uma vez que 6 ainda se encontravam nas suas respectivas ilhas natal, quando se iniciou a investigação e um não respondeu à segunda entrevista aplicada, após a formação. Este estudo envolveu, assim, 13 alunos com idades compreendidas entre os 21 e os 34 anos, sendo 4 do género masculino e 9 do género feminino. Destes 13 alunos, 2 deles (uma formanda e um formando) foram também objecto de um estudo mais aprofundado em que se procedeu à análise das suas práticas em sala de aula, no contexto do 2º ciclo do ensino secundário.

Quanto à escolha do(a) formador(a), o requisito necessário era que estivesse a leccionar uma disciplina da área das metodologias de ensino. Escolhemos uma disciplina desta área, visto que esta é muito importante para o desenvolvimento profissional dos formandos. Dentro desta área, a escolha da disciplina específica, a ser objecto de estudo,

foi condicionada pela disponibilidade dos respectivos docentes. As professoras que leccionavam disciplinas desta área foram inicialmente contactadas pelo telefone pela investigadora. Nesta fase, houve grandes dificuldades, principalmente quando as docentes foram informadas que o estudo incluía observação e gravação de aulas. Mas, apesar dos constrangimentos, graças à intervenção do Conselho Científico, conseguiu-se que uma professora aceitasse participar no estudo. A professora é docente do Instituto Superior da Educação a tempo parcial e é formada em Biologia por uma Universidade portuguesa, tendo frequentado durante alguns meses, um curso de mestrado na área de supervisão e orientação pedagógica, mas sem o concluir.

3. CONTEXTO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Actualmente, muito se tem falado sobre o que significa ser um professor. Os investigadores educacionais têm enfatizado diferentes aspectos do papel do professor – o professor como um perito na sua matéria; o professor como facilitador da aprendizagem; o professor como motivador e fonte de inspiração; o professor como um estandarte de valores morais (Afonso, 2002). De acordo com esta autora, o modo como se conceptualiza o trabalho dos professores influencia o que se pensa acerca da sua preparação profissional e condiciona os futuros investimentos na sua formação. Por outro lado, acresce o facto de terem surgido novos papéis para o desempenho dos professores: os professores devem actuar como guias, como tomadores de decisões, como líderes, como colegas, como aprendizes. Ponte (2006), aponta três grandes áreas de actuação que um professor deve ter sempre presente:

“a) promover as aprendizagens curriculares, cientificamente correctas e metodologicamente adequadas, no quadro de uma relação pedagógica de qualidade; b) participar no desenvolvimento do projecto educativo da escola e nas actividades dele decorrentes, incluindo a relação com a comunidade; c) promover a sua própria formação, em função do desenvolvimento científico e tecnológico e das necessidades da sua prática, reflectindo, investigando e colaborando com outros profissionais”. (p. 20)

Existem, assim, afirmações respeitantes a modos potenciais de melhorar a formação dos professores como, por exemplo, um aumento do nível de conhecimentos na componente teórica por parte dos professores ou um aumento da componente prática. Estes modelos sobre a natureza do ensino e sobre a forma como os professores aprendem e desenvolvem o seu ensino deixam de fora aspectos importantes, como a complexidade das tarefas que os professores têm que levar a cabo, como trabalhar colaborativamente com outros

professores, como analisar e melhorar a própria prática, como considerar as metas da educação a longo prazo.

Estudos realizados no âmbito da formação contínua de professores (por ex: Afonso 2002; Afonso, Morais & Neves, 2005) têm sugerido que o desenvolvimento profissional dos professores pode ser potenciado através de uma formação que tenha subjacente modalidades de prática pedagógica com determinadas características sociológicas. A figura III.1 apresenta esquematicamente um modelo que expressa essas características e que, no presente estudo, foi tomado como referencial teórico da análise do contexto da formação inicial.

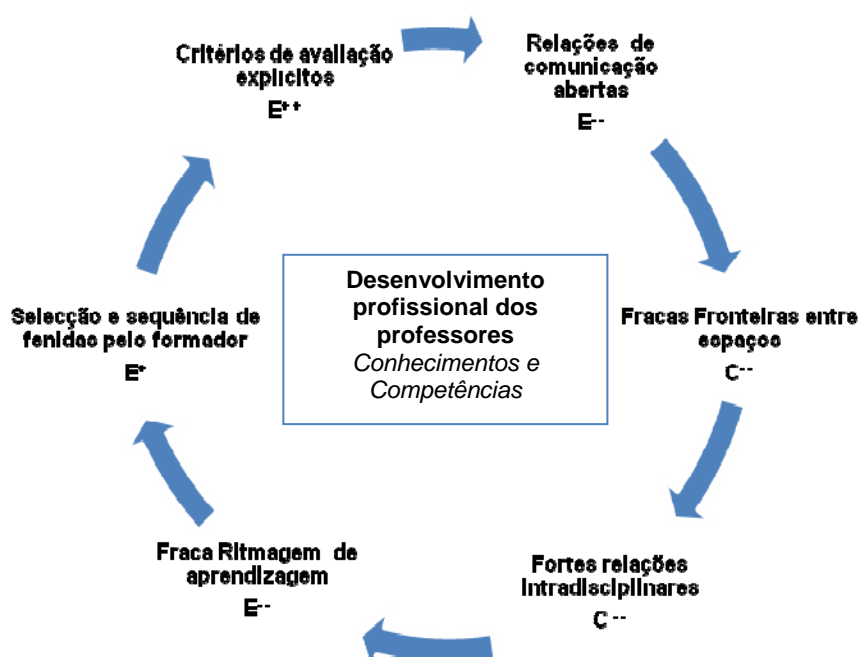


Figura III.1. – Relação entre características do contexto de formação e o desenvolvimento profissional dos professores (Adaptado de Morais & Neves, 2002)

Nesta secção começa-se por fazer uma breve descrição do contexto da formação. Segue-se uma referência à concepção e aplicação do instrumento usado na caracterização do contexto de formação, bem como uma explicitação dos procedimentos de análise dos dados, onde se descrevem todos os procedimentos que conduziram aos resultados que serão apresentados no próximo capítulo.

3.1. Breve descrição do contexto de formação

A licenciatura em Biologia/Geologia – Ramo educacional, como as outras, possui um tronco comum de 4 semestres, onde são leccionadas disciplinas exclusivamente

científicas das áreas de biologia e geologia (1º e 2º ano). No 3º ano, os alunos escolhem a área que pretendem seguir, científica ou ramo educacional. O 3º ano do ramo educacional é considerado um ano misto, ou seja, contem disciplinas científicas (4 disciplinas) e disciplinas pedagógicas, mas com maior representatividade (6 disciplinas: História e Filosofia da Educação, Sociologia da Educação, Psicologia do Desenvolvimento, Metodologia da Biologia I, Metodologia da Geologia I, Didáctica Geral e Gestão Escolar). No 4º ano, verifica-se um equilíbrio entre as disciplinas científicas (4 disciplinas) e as disciplinas pedagógicas (Psicologia da Aprendizagem, Metodologia da Biologia II, Metodologia da Geologia II e o Estágio Pedagógico).

A formação foi caracterizada no contexto de uma disciplina, da área das Metodologias, leccionada no 1º semestre do 4º ano. Essa disciplina tinha como objectivo estabelecer relações entre os vários conhecimentos adquiridos em disciplinas de anos anteriores e os novos conhecimentos a serem leccionados/apreendidos. Esta relação concretizava-se através da aplicação dos conhecimentos adquiridos e do aprofundamento de novos conhecimentos, de forma a desenvolver competências necessárias a uma intervenção pedagógica reflexiva. Segundo o respectivo programa, os conteúdos da disciplina encontravam-se divididos em duas partes. Na primeira parte seriam abordadas, de forma sucinta, as questões relacionadas com a investigação e o ensino das ciências, mais concretamente a importância da investigação no desenvolvimento profissional dos professores. Na segunda parte, as questões relacionadas com o desenvolvimento curricular e a planificação do processo ensino-aprendizagem. Aqui seriam abordados, entre vários temas, a planificação das unidades de ensino, a prática docente, os programas e os manuais escolares.

Com o objectivo de caracterizar a modalidade de prática subjacente à formação inicial, foram observadas 10 aulas, de um total de 23 aulas, da disciplina que foi objecto de estudo. Devida à distância que separa o local da residência da investigadora e o local do estudo, não foi possível observar todas as aulas da formação, o que limitou a análise de algumas características, como o caso do trabalho experimental. Contudo, através de conversas informais com os formandos e com a formadora, foi possível obter dados que indiciam que o trabalho experimental apenas foi explorado a nível teórico, como uma actividade que pode ser trabalhada na aula de ciências, mas não a nível prático através do envolvimento dos formandos em actividades experimentais.

O período de observações das aulas englobou três aulas teóricas, leccionadas pela formadora, seis aulas, em que os formandos fizeram a apresentação de trabalhos (simulação de aulas) e uma aula dedicada à avaliação da disciplina com base numa retrospectiva feita pelos formandos. Todas as aulas foram gravadas em áudio e, posteriormente, transcritas.

3.2. Concepção e aplicação do instrumento da caracterização do contexto de formação

Na tentativa de perceber se a modalidade da prática pedagógica subjacente à formação continha características que a investigação tem mostrado serem favoráveis à aprendizagem, construíram-se instrumentos da análise que contempla o *que* (Anexo III. B) e o *como* (Anexo III.C) da prática pedagógica subjacente à formação.

Embora o instrumento de análise da caracterização da modalidade da prática subjacente à formação se baseasse em instrumentos construídos e pilotados em estudos realizados no âmbito do mesmo projecto (Santos, 2010; Deus, 2010), como a sua aplicação seria num contexto diferente, houve necessidade de o adequar ao contexto cabo-verdiano, fazendo-se também uma prévia pilotagem neste contexto. Para esta pilotagem, assistiu-se a uma aula da formação e, com base nela, certos aspectos do instrumento foram reformulados, retirando-se indicadores que se revelaram desnecessários, em função da forma como a característica em estudo era implementada em sala de aula (como foi o caso da característica “trabalho experimental”) e incluindo-se outros indicadores que se mostraram mais adequados ao contexto analisado. Além disso, como o contexto de formação envolveu dois conjuntos diferentes de aulas (aulas leccionadas pela formadora e aulas dadas pelos formandos, em que estes apresentaram, numa situação de simulação, unidades de ensino previamente realizadas em grupo), o instrumento de análise construído para caracterizar a modalidade de prática subjacente a este contexto, continha alguns indicadores mais directamente relacionados com as aulas leccionadas pela formadora e outros mais directamente relacionados com as aulas simuladas pelos formandos.

Para a caracterização da modalidade da prática subjacente à formação, foram realizadas anotações por parte da investigadora que pudessem, eventualmente, entrar como uma

fonte de dados suplementar aos dados obtidos a partir das transcrições das aulas, visto que permitem, segundo Woods (1993), uma clarificação e extensão dos dados.

O instrumento utilizado na análise de *o que* da prática pedagógica subjacente à formação (Anexo III.B) contempla quatro características da aprendizagem científica: *construção da ciência*; *nível de complexidade dos conceitos pedagógicos*; *nível de complexidade das competências cognitivas*; *trabalho experimental*. Para cada característica existem vários indicadores e para cada indicador existem descritivos correspondentes a graus de uma escala que exprimem níveis crescentes de complexidade ou de valorização (G1, G2 e G3 e também G4 no caso da característica “nível de complexidade das competências cognitivas”). Quanto ao instrumento de análise do *como* da prática pedagógica subjacente à formação (Anexo III.C), a sua construção seguiu a mesma lógica da descrição anterior, mas foi estruturado em função das seguintes características³: selecção, sequência, ritmagem, critérios de avaliação (regras discursivas quanto às relações formador-formando); intradisciplinaridade, interdisciplinaridade, relação entre os conhecimentos pedagógicos/vivências dos formandos (relações entre discursos); regras hierárquicas na relação formador-formando e na relação formando-formando; relação entre espaço do formador-espaço dos formandos e relação entre os espaços dos diferentes formandos (relações entre espaços). Para analisar as regras discursivas e as regras hierárquicas usou-se o conceito de enquadramento (E) e estabeleceu-se uma escala de quatro graus: E⁺⁺, E⁺, E⁻, E⁻⁻; para a análise das relações entre discursos e entre espaços usou-se o conceito de classificação (C) e estabeleceu-se igualmente uma escala de quatro graus: C⁺⁺, C⁺, C⁻, C⁻⁻.

3.3. Procedimentos de análise do contexto de formação

Para proceder a esta análise, foi necessário dividir em unidades de análise (UA) as aulas transcritas, tendo-se estabelecido 49 UA no total das aulas. Como unidade de análise considerou-se um excerto do texto, ou seja, uma interacção formador-formando em torno de um determinado tópico/assunto, com um ou mais parágrafos que, no seu conjunto, tivesse um determinado significado semântico (Gall, Borg & Gall, 1996). No caso das aulas de apresentação das unidades de ensino planificadas em grupo pelos formandos foi tomada como unidade de análise o excerto correspondente ao tempo de aula simulada por cada elemento do grupo. Cada unidade de análise foi lida de forma criteriosa, apoiando-se

nos instrumentos (Anexos III.B e III.C), de forma a identificar os indicadores e os respectivos graus da escala relativa a cada uma das características em estudo.

Após a atribuição dos graus da escala, em função dos indicadores estabelecidos para cada característica, os dados referentes a cada UA foram distribuídos numa tabela organizada de acordo com os dois conjuntos de aulas que foram observadas no contexto de formação – aulas leccionadas pelo formador e aulas simuladas pelos formandos (com apresentação de trabalhos), em que foi solicitado a cada formando que assumisse o papel de professor, enquanto os colegas assumiam o papel de alunos.

Com base nos dados constantes daquela tabela, organizou-se um quadro síntese (Anexo IV.A), onde se indica, para cada característica, o conjunto de dados de observação referentes a cada grau da respectiva escala. Este quadro foi organizado, considerando as aulas do contexto de formação, que foram objecto de observação, discriminadas pelos dois sub-contextos de formação – aulas asseguradas exclusivamente pelo formador e aulas asseguradas pelos formandos. A partir deste quadro, foi possível observar a mancha de distribuição dos dados e foi com base nessa mancha, complementada com uma apreciação global de natureza mais subjectiva, das aulas observadas, que se chegou à caracterização das modalidades de prática pedagógica subjacentes ao contexto de formação inicial (ver Cap. IV).

De forma a ilustrar como se procedeu para caracterizar o contexto da formação, com base nos instrumentos construídos, apresenta-se, para cada característica em análise, um extracto do instrumento e excertos de transcrições e/ou notas de campo de aulas que exemplificam a situação descrita. Nos excertos que traduzem interacções formadoras/formando, a letra P corresponde ao formador e a letra A ao formando.

Construção da Ciência

Esta análise partiu dos pressupostos teóricos defendidos por Ziman (1984) e foi feita com base numa escala de três graus que traduzem um grau de valorização atribuída à construção da ciência no processo de aprendizagem dos formandos (Anexo III.B). No Quadro III.1 apresenta-se um extracto do instrumento relativo a um dos indicadores considerados na análise desta característica, seguido de uma indicação da observação registada em nota de campo.

Quadro III.1 - *Extracto do instrumento de caracterização do processo de construção da ciência*

Indicador	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Exploração dos conhecimentos metacientíficos	O formador não considera relevantes os conhecimentos metacientíficos na aprendizagem das ciências.	O formador considera relevante a interligação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos metacientíficos na aprendizagem das ciências, dando igual importância a estas duas dimensões.	O formador considera relevante a interligação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos metacientíficos, dando um papel de maior importância aos conhecimentos científicos na aprendizagem das ciências.

Nota de campo

Não se observou, em nenhuma situação de aula, o recurso a conhecimento metacientífico, o que indicia, de acordo com a escala utilizada, o Grau 1.

Exigência Conceptual

Esta análise parte de fundamentos teóricos de Vygotsky (1978), mais concretamente, sobre a importância do processo de ensino/aprendizagem estar estruturado de forma a promover um elevado nível de exigência conceptual. De acordo com o autor, a formação de conceitos é uma actividade complexa, na qual estão implicadas várias operações mentais conduzidas através do uso da palavra, que se apresenta como um meio para a formação de conceitos. Se o meio não apresentar tarefas, se não fizer exigências, se não estimular o intelecto, proporcionando novos objectivos, o raciocínio não atingirá os níveis de desenvolvimento mais elevados ou só os atingirá com atraso.

Esta dimensão da análise foi tomada em função de duas categorias – *nível de complexidade dos conceitos pedagógicos* e *nível de complexidade das competências cognitivas*. Para o nível de complexidade dos conceitos pedagógicos criou-se uma escala de três graus (G1 a G3) que traduzem um gradiente crescente de conceptualização/abstracção dos conhecimentos pedagógicos, ocorrendo um aumento do nível de exigência conceptual no sentido do grau 1 para o grau 3 (Anexo III.B).

Neste estudo, assumiu-se que os conhecimentos podem ser classificados como sendo: conhecimentos de ordem simples, envolvendo factos generalizados e conceitos de primeira ordem; conteúdos de ordem complexa, onde se incluem conceitos de segunda e terceira ordens. Um *facto generalizado* resulta da relação de vários factos do mesmo tipo, sendo que, segundo Brandwein, Watson & Blackwood (1958), um facto é um fenómeno observável, correspondendo a uma situação muito concreta. De acordo com Brandwein e

outros (1980), um *conceito* é uma construção mental, é um grupo de elementos ou atributos partilhados por certos objectos ou eventos e representa uma ideia resultante da associação de vários factos ou de outros conceitos. A categorização dos conceitos em várias ordens resulta de uma hierarquia estabelecida entre níveis de abstracção e de percepção. Deste modo, os conceitos simples referem-se a conceitos de primeira ordem, que apresentam um nível de abstracção baixo, atributos definidores e exemplos facilmente perceptíveis (Cantu & Herron, 1978). Os conceitos de segunda referem-se aos conceitos de ordem complexos, que não apresentam exemplos perceptíveis ou têm atributos definidores relevantes que não são perceptíveis (Cantu & Herron, 1978). Por fim, os conceitos de terceira ordem dizem respeito aos temas unificadores, às ideias estruturantes, representando, em ciências, as generalizações acerca do mundo aceites pelos académicos desta área. As diferentes ordens de conceitos têm um valor relativo que depende do tema em questão e do nível etário dos alunos.

No Quadro III.2. apresenta-se um extracto do instrumento, relativo ao nível de complexidade dos conhecimentos pedagógicos, a que se seguem excertos de transcrições das aulas observadas, referentes a cada um dos graus de complexidade, para um dos indicadores.

Quadro III.2 - *Extracto do instrumento de análise do grau de complexidade dos conhecimentos pedagógicos*

Indicador	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Conhecimentos pedagógicos	Os conhecimentos pedagógicos transmitidos limitam-se a factos generalizados e/ou conceitos pedagógicos simples, com um baixo nível de abstracção.	Os conhecimentos pedagógicos transmitidos abrangem conceitos complexos, com um nível de abstracção superior ao dos conceitos pedagógicos simples.	Os conhecimentos pedagógicos transmitidos referem-se a temas unificadores, apelando a um nível de abstracção muito elevado.

Excertos

G 1

P: Será de [avaliação] diagnóstica nesse caso?

A₇: Um instrumento de informação sobre as nossas acções

P: Das nossas acções? Explícite melhor o que quer dizer sobre as nossas acções.

A: Permite que [interrompido(a) pela professora]

P: Espera

A₈: Para mim permite-nos tomar a consciência daquilo que foi o nosso trabalho na sala de aula, porque a partir dessa informação é possível por exemplo [pausa] se as coisas não estão a correr bem de retomar a

aula com novas estratégias e metodologias para tentar recuperar por exemplo os alunos que tiveram fracasso.

P: A partir dos resultados nê, o que quer dizer [referiu nome de um formando]?

A₉: Quer dizer que com os resultados podemos mudar de estratégias a fim de os alunos conseguirem

P: Portanto, nesse caso nós podemos dizer que a análise dos dados do teste sumativo poderá ter mais que uma função para além de classificar não é, qual será a outra função, nesse caso? [silêncio].

P: Tem a função formativa não é, a partir daí quando há pouco o [referiu nome de um formando] disse que é diagnóstico, diagnóstico neste caso [pausa] neste caso o mais adequado será dizer diagnóstico? Embora não deixa de ser diagnóstico

A₈: Mas fazer parte do teste sumativo, não deixa de ser diagnóstico

P: Sim não deixa de ser diagnóstico, mas do que nós estivemos a ver (...)

G 2

Não existe nenhuma observação representativa deste grau.

G 3

Não existe nenhuma observação representativa deste grau.

Para analisar o *nível de complexidade das competências cognitivas*, tendo em conta os pressupostos teóricos anteriormente descritos, recorreu-se a uma escala de quatro graus que caracterizam uma gradação de complexidade das competências cognitivas no processo de aprendizagem dos formandos, de acordo com os diferentes processos psicológicos envolvidos. A elaboração desta escala teve como base na Taxonomia de objectivos educacionais de Bloom (Bloom, Engelhart, Furst, Hill, & Krathwohl, 1972 – citados em Calado (2007)). Nesta investigação, “competência” é assumida como um processo ao nível psicológico, mental, de vários níveis de complexidade, considerando-se o domínio cognitivo que envolve capacidades intelectuais (memorização, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação): a) competências simples (G1), que envolvem processos psicológicos como a evocação e a compreensão de nível mais elementar, sendo que, envolvem o nível mais baixa de abstracção, como a memorização, em que os processos envolvidos implicam a aquisição e armazenamento de informações susceptíveis de serem evocadas futuramente; b) competências simples de nível relativamente elevado (G2), que implicam um nível de abstracção superior ao das descritas anteriormente, como a compreensão de conhecimentos ao nível da translação, ou seja, a capacidade de transformar a informação numa forma de comunicação diferente daquela em que foi apreendida; c) competências complexas (G3) que abrangem um nível de abstracção superior ao das competências simples, podendo envolver a compreensão ao nível da interpretação (ou seja, a capacidade de reordenação de conhecimentos e ideias, no estabelecimento de inter-relações entre estes e a valorização relativa que apresentam), da extrapolação (capacidade de efectuar estimativas e previsões) e, ainda, da aplicação a um

nível simples (que se traduz na capacidade de reconhecer um contexto, recorrer e utilizar aprendizagens anteriores em situações novas, com o estabelecimento de relações entre os contextos); (d) competências mais complexas (G4) do que as descritas anteriormente e que envolvem a aplicação a um nível elevado, como a análise (capacidade de decompor um determinado conhecimento nas suas partes constituintes, tornando possível a compreensão da sua estrutura organizacional e que também deve ser entendida como a capacidade de compreensão total, constituindo um meio para mobilizar capacidades mais complexas), a síntese (capacidade de integrar elementos e partes no sentido de formar um todo, um conhecimento integrador, envolvendo, por exemplo, o estabelecimento de relações abstractas, planos de operação, entre outros) e a avaliação (capacidade de elaborar juízos de valor com critérios bem definidos sobre ideias, soluções, métodos, entre outros). A mobilização destas capacidades implica, em situações de aprendizagem efectiva, a mobilização das capacidades anteriores, estabelecendo-se, assim, uma hierarquia de níveis de complexidade de competências (Calado, 2007).

No Quadro III.3. apresenta-se um extracto do instrumento, relativo ao nível de complexidade das competências cognitivas e exemplos de transcrições das aulas observadas, referentes a cada um dos graus de complexidade, para o indicador “Trabalhos/actividades”.

Quadro III.3 - *Extracto do instrumento de análise do grau de complexidade das competências pedagógicas.*

Indicador	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4
Trabalhos/ Actividades	Os trabalhos/ actividades realizados apelam a competências que abrangem um baixo nível de abstracção, envolvendo métodos que conduzem à aquisição e armazenamento de informação.	Os trabalhos/ actividades realizados apelam a competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão a um nível simples.	Os trabalhos/ actividades realizados apelam a competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão ao nível da interpretação e da extrapolação e a aplicação a um nível simples.	Os trabalhos/ actividades realizados apelam a competências que abrangem um nível de abstracção muito elevado, envolvendo métodos que conduzem à aplicação a um nível elevado, bem como à análise, síntese e avaliação.

Excertos

G 1

[Exploração de um texto sobre a observação de aulas – era para ser feita pelos formandos mas foi feita pela formadora]

P: Bom, vou distribuir um pequeno texto [...]. Vamos ler rapidamente só para inteirarem do assunto [...] Esse texto é de uma autora, aliás de muitos autores que trabalham muito sobre, sobre a supervisão do estágio e uma das coisas que se faz muito é a observação de aulas [...]. Bom, isso é só para vocês terem como referência de base e para vos ajudar na análise e reflexão das aulas que aqui vão ser apresentadas. [a formadora limitou-se a ler o texto]

G2

P: [Análise do texto sobre os tipos de avaliação] [...] analisam o conteúdo e reflectam sobre o conteúdo do texto e depois tentem ver em termos de, tentem reflectir sobre o que é o assunto do texto e em termos de estratégias e instrumento da avaliação e reflectam também tendo em conta o texto e o que é possível fazer tendo em conta a nossa realidade em termos da avaliação formativa das sugestões que estão ali são propostas adequadas, entendido? Então reflectam sobre os pontos principais do texto, que comentários podem fazer ao texto em si e sobre o conteúdo e depois outro ponto é com base nas sugestões dadas reflectam sobre o que é que são as estratégias e instrumentos de avaliação que poderão ser utilizadas pelos professores no nosso contexto de ensino, nas nossas escolas aqui em Cabo Verde. [A reflexão traduziu-se numa leitura e indicação de sugestões contidas no próprio texto].

G3

Não existe nenhuma observação representativa deste grau.

G4

Não existe nenhuma observação representativa deste grau.

Trabalho experimental

Os *trabalhos experimentais*, de acordo com Hodson (1992), quando são bem planeadas, podem ajudar a fazer distinção entre três aspectos importantes no processo de ensino/aprendizagem: “aprender ciência”, “aprender sobre ciência” e “fazer ciência. É importante admitir a interrelação entre estes três aspectos, pois, em certo sentido, formam três orientações distintas sobre a mesma actividade: construtivista, reflexiva e interactiva (Hodson, 1994). Gunstone (1991), acrescenta ainda que as estratégias de Previsão/Observação/Explicação são uma abordagem poderosa no ensino, porque o uso de previsões com razões pode rapidamente trazer à tona teorias pessoais anteriores à observação.

Com base nestas ideias, o trabalho experimental foi também, incluído no instrumento de análise relacionado com o *que* do ensino/aprendizagem das ciências em contexto de formação. É de salientar que, no início, se pretendia analisar a proficiência do(a) formador(a) na realização do trabalho experimental em sala de aula. Mas, durante a pilotagem do instrumento e, também, pelas conversas que se mantiveram com os formandos, esse objectivo foi abandonado, uma vez que esse tipo de trabalho não esteve

presente na formação, sendo apenas referenciado a nível teórico. A análise desta dimensão centrou-se, assim, na forma como, o trabalho experimental foi referido, a nível teórico, na formação e, nesta base, estabeleceu-se uma escala, de três graus, tendo-se a análise focado apenas num dos indicadores inicialmente considerados na realização do trabalho experimental (Anexo III.B). No Quadro III.4. apresenta-se um extracto do instrumento usado na análise do trabalho experimental, seguindo-se uma indicação da observação registada em nota de campo.

Quadro III.4. - *Extracto do instrumento de análise do trabalho experimental*

Indicador	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Tipo de trabalho experimental	Os formandos não realizam trabalhos experimentais	Os formandos realizam trabalhos experimentais de índole ilustrativa	Os formandos realizam trabalhos experimentais de índole investigativa

Nota de campo

Em qualquer das aulas observadas (aulas leccionadas pela formadora e simuladas pelos formandos) não foi realizado qualquer trabalho experimental. Este apenas foi referido no contexto do teste de avaliação de que é exemplo, a seguinte pergunta: “Leia atentamente o protocolo experimental explicitado na página seguinte. Explique porque se pode classificar esta actividade como sendo uma actividade laboratorial fechada (estruturada).” Tal significa que este foi referido teoricamente e, de acordo com a escala estruturada, apenas foi observado o Grau 1.

Seleção

Com base no significado teórico atribuído a esta característica, recorreu-se ao conceito de enquadramento da teoria de Bernstein (1990, 2000), tendo-se estabelecido uma escala de quatro graus (E^{++} , E^{+} , E^{-} , E^{--}) (Anexo III.C). A título de exemplo, apresenta-se no Quadro III.5. um extracto do instrumento, relativo à seleção e exemplos de transcrições das aulas observadas, referentes a cada um dos graus da escala de E, para um dos indicadores.

Quadro III.5. - *Extracto do instrumento de análise da seleção*

Indicador	E^{++}	E^{+}	E^{-}	E^{--}
Conteúdos/assuntos em estudo	O formador indica os assuntos a abordar, não aceitando assuntos seleccionados pelos formandos.	O formador indica os assuntos a abordar, permitindo algumas sugestões isoladas dos formandos.	O formador indica os assuntos a abordar, pedindo aos formandos que procedam à seleção dos mesmos.	O formador pede sugestões aos formandos acerca dos assuntos que gostavam de abordar, definindo os temas a abordar a partir das seleções dos alunos.

Excertos

E⁺⁺

P: O sumário de hoje é os Critérios de Avaliação. Os Critérios de correcção, não é, que é para poder ter mais viabilidade na correcção das provas e não ser injustas e nem beneficiar [pausa] nem também prejudicar ninguém. Bom sobre isso, nós não vamos falar sobre isso porque nós já falamos disso em pormenor mais ou menos [...] Bom, eu trouxe um modelo, normalmente vocês vão encontrar nas escolas [...]

E⁺

A: Ah, professora relativamente a, a [pausa] a grelha [de correcção de testes], existe um outro modelo que favorece ao professor a analisar de uma vez, quais são as perguntas que foram, ou há maior nível de acerto ou [Interrompida(o) por um colega]

A₅: de registo

A: Exacto, dar maior nível de, ou seja permitir ver logo onde é que está a dificuldade, a partir da grelha de correcção ver onde está a dificuldade, quais são as perguntas que os alunos acertaram mais ou onde os alunos tiveram maior dificuldade?

P: Pois acham que isso é grelha de [pausa] de correcção?

A: Não, queremos saber se existe [interrompida pela professora]

P: Existe um outro, [pausa] como disse existe um outro modelo, existe efectivamente um outro modelo, de grelha que é igualmente utilizado, neste caso não é a grelha de correcção ou da cotação,

A₅: É a grelha de registo

P: É chamada de, já ouvi

A₅: De registo

P: Exacto, registo dos resultados [pausa] exacto é professor e está em vantagem

E⁻

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

E⁻

A₁₁: O professor dá todo o conteúdo, e depois uma avaliação formativa?

P: Sim, todo o conteúdo depende nê, mas o certo é que no final que se vai fazer uma, um teste de avaliação formativa mesmo que se não atribui a nota portanto, se é uma avaliação de regulação do processo de ensino-aprendizagem tem que ser feito de forma contínua e sistematizada (...)

Sequência

Com base no significado teórico atribuído a esta dimensão de análise da prática pedagógica, estabeleceu-se uma escala de quatro graus de enquadramento (E⁺⁺, E⁺, E⁻, E⁻) para cada um dos indicadores considerados (Anexo III.C). A título de exemplo, segue um extracto do instrumento usado na análise da sequência (Quadro III. 6) e exemplos de transcrições das aulas que ilustram a classificação que lhes foi atribuída.

Quadro III.6. - *Extracto do instrumento de análise da sequência*

Indicador	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻
Conteúdos/ Assuntos em estudo	O formador aborda os conteúdos e assuntos segundo uma ordem que não é alterada, pela intervenção dos formandos.	O formador aborda os conteúdos/assuntos segundo uma determinada ordem, mas permite que os formandos proponham alterações na ordem de exploração dos sub-temas a serem abordados.	O formador explora os conteúdos e assuntos, discutindo com os formandos a ordem pela qual a exploração dos sub-temas deve ser feita.	Os formandos, sob a orientação do formador, definem a ordem de exploração dos conteúdos e os assuntos a abordar.

*Excertos***E⁺⁺**

P: [...] Exacto, registo dos resultados [pausa] exacto é professor e está em vantagem em relação a turma não é [referiu o nome de um formando]!? Mas o [refere o nome de outro formando] quando referiu que isso é importante sim, é uma das coisas que vamos ver a seguir [...]

P: [...] Agora, depois dessa parte nós logicamente vemos a parte do [interrompida pelo aluno]

A₁: Do registo

P: Do registo dos resultados dos alunos não [...]

E⁺

P: [...] Bom, essa aula tinha um outro, nós acabamos por, aliás eu, acabei por alterar o plano, tinha uma outra questão que era, já estamos no final vou deixar de qualquer forma que é a questão do plano, a planificação das aulas (...)

E⁻

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

E⁻⁻

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

Ritmagem

Esta regra discursiva foi também analisada em função de uma escala de 4 graus de enquadramento (E⁺⁺, E⁺, E⁻ e E⁻⁻) (Anexo III.C). Esta escala baseou-se no cumprimento ou não dos assuntos planeados para a aula e no estabelecimento ou não de tempos na exploração de materiais, trabalhos em sala de aula. Segue-se, no Quadro III.7, um extracto do instrumento usado na análise da ritmagem e exemplos de unidades de análise que ilustram a classificação atribuída, quando se considera um dos indicadores utilizados.

Quadro III.7. - *Extracto do instrumento de análise da ritmagem*

Indicador	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻
Trabalhos/ Actividades	O formador indica o tempo destinado à realização de trabalhos/ actividades no início dos mesmos. E relembra constantemente aos formandos o tempo limite, não permitindo prolongamentos.	O formador indica o tempo destinado à realização de trabalhos/ actividades no início dos mesmos. E relembra aos formandos o tempo limite, mas permite alguns prolongamentos devidamente justificados.	O tempo destinado à realização de trabalhos/ actividades não é definido pelo formador, havendo um certo respeito pelo ritmo dos alunos. No entanto, o professor ao longo da aula vai advertindo os formandos para a necessidade de terminarem o trabalho/actividade.	O tempo destinado à realização de trabalhos/ actividades não é definido pelo formador, deixando que os formandos progridam ao seu ritmo próprio.

*Excertos***E⁺**

P: Vamos fazer a apresentação e a duração é de 20mn cada, para apresentar, vamos fazer um esforço nesse sentido,

A₄: Professora são 20min por cada grupo?

P: Cada grupo não, cada elemento do grupo,

P: Faltam 5 mn

E⁺

P: [...] Bom, nós temos 20 minutos para fazer o trabalho (...) se não conseguimos até 1h 20 então a aula de amanhã fica, eu deixei 4ª feira, precisamente para tentar terminar algum trabalho que possa ficar [...]

E⁻

Não existe nenhuma observação representativa deste grau.

E⁻⁻

Não existe nenhuma observação representativa deste grau.

CrITÉrios de Avaliação

De acordo com o significado teórico atribuído aos critérios de avaliação, estabeleceu-se uma escala de quatro graus de enquadramento (E⁺⁺, E⁺, E⁻ e E⁻⁻). Esta escala traduz um gradiente decrescente de explicitação/clarificação do texto que é legitimado no contexto de formação para ser apreendido pelos formandos (Anexo III.C). Segue, no Quadro III.8., um extracto do instrumento relativo aos critérios de avaliação e exemplos de transcrições das aulas observadas, referentes a cada um dos graus correspondentes a um dos indicadores.

Quadro III.8. - *Extracto do instrumento de análise dos critérios de avaliação*

Indicador	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻
Apreciação dos trabalhos realizados/apresentados pelos formandos	O formador explica aos formandos, com bastante clareza e pormenor, o que está incorrecto, o que falta nos trabalhos e formas de o melhorar, em consonância com aquilo que se pretende	O formador diz aos formandos o que está incorrecto, indicando de forma genérica o que falta nos trabalhos em consonância com aquilo que se pretende	O formador coloca algumas questões aos formandos acerca dos seus trabalhos, mas não deixa claro o que está incorrecto ou falta nos trabalhos, nem indica formas de o melhorar, em consonância com aquilo que se pretende	O formador não coloca quaisquer questões aos formandos acerca dos seus trabalhos

Excertos

E⁺⁺

Não existe nenhuma observação representativa deste grau.

E⁺

Não existe nenhuma observação representativa deste grau.

E⁻

[Uma formanda, depois de acabar a sua apresentação, tentou obter informações sobre a sua apresentação]

P: Obrigada [nome do formando]

A: Professora estava um bocadinho nervosa, tinha um PowerPoint para explicar e sem ele tive que explicar assim

P: Depois vemos, mas o desenvolvimento da aula foi bom.

E⁻⁻

[Apresentação dos trabalhos (simulação de aulas). Um formando acabou a apresentação e a formadora ordenou que outro elemento iniciasse a apresentação sem proferir qualquer comentário]

P: Outro elemento do grupo. Nós estamos, eu agradecia que vocês estão aqui a simular professor/aluno não é, também agradecia que colaborassem, vamos continuar.

Intradisciplinaridade

Para analisar a *intradisciplinaridade entre diferentes conhecimentos pedagógicos*, criou-se uma escala de quatro graus de classificação (C⁺⁺, C⁺, C⁻, C⁻⁻) que tem por base o significado teórico atribuído a esta característica do contexto de formação (Anexo III.C). Os valores fortes de classificação correspondem a fronteiras bem definidas entre os conhecimentos, os valores fracos de classificação manifestam-se num esbatimento ou numa inexistência de fronteiras entre conhecimentos. O Quadro III.9 contém um extracto do instrumento relativo à intradisciplinaridade, seguindo-se exemplos de transcrições das aulas observadas que ilustram como foi aplicado o instrumento no caso de um dos indicadores.

Quadro III.9.- *Extracto do instrumento de análise da intradisciplinaridade*

Indicador	C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻
Exploração/discussão dos assuntos em estudo	Os assuntos abordados nunca são retomados na exploração/discussão de um novo assunto. As relações entre os diferentes assuntos são ignoradas	Os assuntos abordados só são retomados se tal for imprescindível para a compreensão de um novo assunto	Os assuntos abordados anteriormente são apresentados para que sejam relacionados com o novo assunto	Os assuntos abordados são o ponto de partida para a introdução de um novo assunto, de forma a estabelecer claramente o encadeamento entre os conteúdos e a esclarecer as ligações entre os diferentes assuntos

Excertos

C⁺⁺

[Estão a falar do tipo de avaliação – há uma confusão entre a avaliação formativa e a avaliação sumativa]

P: Espera aí, a avaliação formativa não é para atribuir [pausa] não é, veja lá, a avaliação formativa não é para atribuir. A avaliação formativa faz-se ao longo do processo de ensino aprendizagem, mas como nós já vimos aqui, qual é sobretudo o objectivo, a finalidade da avaliação formativa.

A₁₁: De regular...

[...]

P: Exactamente, ajudar o aluno a aprender não é na sua aprendizagem e também eu como professor no processo de ensino, se está a ir com uma estratégia correcta ou não portanto, isto, a avaliação formativa que é feita no, que é feita nessa perspectiva não é, é precisamente para nós vermos se está a ocorrer a aprendizagem e se o ensino está portanto a levar o aluno a aprender essa aprendizagem, ou seja estratégias que estamos a utilizar está, agora há essa as vezes, essa mistura, digamos assim, que é comum e que estudos tem sido feitos e que dizem que as vezes há essa mistura da avaliação formativa com avaliação sumativa, acabam por fazer actividades na turma na sala de aula como sendo actividades

[...]

C⁺

P: [...] não esqueçam que isso é uma sequência do que nós temos estado a fazer nas aulas anteriores e que nós já analisamos e discutimos sobre a avaliação formativa, e aqui estamos a falar da avaliação sumativa

[...]

C⁻

Não existe nenhuma observação representativa deste grau.

C⁻⁻

Não existe nenhuma observação representativa deste grau.

Interdisciplinaridade

Com base nos pressupostos teóricos utilizados, estabeleceu-se uma escala de quatro graus de classificação (C⁺⁺, C⁺, C⁻, C⁻⁻) para análise das relações existentes entre os conhecimentos de diversas áreas, isto é, das relações entre a disciplina sobre a qual incidiu o estudo e as outras disciplinas do curso (Anexo III.C). Segue-se, no quadro III.10, um extracto do instrumento de análise da interdisciplinaridade e apresentam-se

exemplos de transcrições das aulas observadas que mostram como foi aplicado esse instrumento.

Quadro III.10. - *Extracto do instrumento de análise da interdisciplinaridade.*

Indicador	C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻
Exploração/discussão dos assuntos em estudo	O formador não refere quaisquer assuntos de outras disciplinas/áreas disciplinares. As relações entre o conhecimento de disciplinas/áreas disciplinares distintas são ignoradas.	O formador apenas estabelece relações entre o conhecimento de disciplinas/áreas disciplinares distintas se tal for essencial para a compreensão do assunto em estudo.	O formador refere assuntos de outras disciplinas/áreas disciplinares para uma melhor compreensão dos assuntos.	O formador enfatiza as relações entre o conhecimento de diferentes disciplinas/áreas disciplinares.

Excertos

C⁺⁺

P: Exactamente os pré-requisitos ou a base que os alunos já têm, para ver como nós podemos envolver os conteúdos dando atenção a essa questão. Então eu vou aproveitar agora dessa parte que vocês já adiantaram, muito bem, a questão do registo [pausa] eu trouxe precisamente [...]

C⁺

P: Sim não deixa de ser diagnóstico, mas do que nós estivemos a ver ou o que vocês já estudaram na Didáctica Geral,

C⁻

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

C⁻⁻

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

Conhecimentos pedagógicos Conhecimentos/vivências dos formandos

No que se refere à *relação entre os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos/vivências dos formandos*, considerou-se que, enquanto o conhecimento pedagógico diz respeito a amplos esquemas conceptuais, generalizações e teorias de áreas denominadas genericamente por ciências da educação, o conhecimento dos formandos refere-se ao conhecimento teórico e prático, e do seu dia-a-dia, que previamente possuem (Afonso, 2002). De acordo com esta ideia, foi elaborada uma escala de quatro graus de enquadramento (E⁺⁺, E⁺, E⁻ e E⁻⁻), tendo como pressuposto teórico que a classificação entre os dois tipos de conhecimento é sempre forte, dado o maior estatuto atribuído, no contexto de formação, ao conhecimento pedagógico a ser apreendido (Anexo III.C). Com o objectivo de ilustrar como foi feita a análise, segue-se um exemplo do excerto do

instrumento relativo à relação entre os conhecimentos pedagógicos e as vivências dos formandos e exemplos de transcrições correspondentes aos graus encontrados.

Quadro III.11. - *Extracto do instrumento de análise da relação entre os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos/vivências dos formandos*

Indicador	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻
Exploração/discussão dos assuntos em estudo	É exclusivamente abordado conhecimento pedagógico. Não são estabelecidos quaisquer tipos de relações entre os dois tipos de conhecimento.	O conhecimento pedagógico é abordado com referência às vivências dos formandos, mas não é feita qualquer relação entre os dois tipos de conhecimento.	O conhecimento pedagógico é relacionado com as vivências dos formandos.	As vivências dos formandos são o ponto de partida para a introdução do conhecimento pedagógico, existindo uma clara relação entre os dois tipos de conhecimento.

Excertos

E⁺⁺

[discussão da questão de uma turma ter alunos com diferentes níveis de aprendizagens]

[...] A1: Professora eu acho que os professores de agora quando tem uma turma de 35 alunos que estão num patamar mais alto com os 5 não preocupam com os 5, (...) professor de agora não tem essa preocupação de individualizar estratégias para que os outros 5 alunos consigam.

P: [referiu o nome da aluna] espera, você está com ideias pré-concebidas e essa é a tua experiência como alunos, mas repara que estás numa situação de aprendizagem de formação e eu sinto triste de teres essa ideia porque em vez de levar inovações nas escolas continuas com ideias que já estão um bocadinho ultrapassada, mas que é a prática do ensino tradicional não é, nós estamos aqui a reflectir sobre isso para ver o contexto real tendo em conta, contexto real do nosso ensino e ver o que é possível fazer dentro, porque dizer que é impossível fazer isso numa turma de 40 alunos, (...)

E⁺

A3: Professora há uma estratégia que temos que utilizar com os encarregados de educação é combinar um dia uma hora em que as pessoas estão sempre disponível a atender os encarregados de educação é uma estratégia que tem funcionado.

P: Pois no início do ano isso sempre é feito e deve ser feito, porque todos os professores quando ele lhes é entregue um horário e no horário tem alguns temos livres [...], precisamente para o trabalho pedagógico [...] o professor vai fazer a direcção de turma, há necessidade de fazer pelo menos 2 horas de direcção de turma, uma hora para receber os pais outra hora para também os alunos e é bom que haja sempre a coincidências com o do professor [...]. Portanto, estão a ver que a função do director de turma é uma função importante. O director de turma é um elo de ligação entre vários elementos que estão ligados ou que fazem partes das comunidades escolares

A3: Essa comunidade é constituída pela escola [...]

E⁻

P: Eu quero que vocês compreendam isso. É um diagnóstico, espera, eu só vou perguntar, é um diagnóstico idêntico quando estamos a iniciar?

T: Não

P: Não é, então ao uso dessa frase diagnóstica, dessa expressão era isso que eu queria que vocês entendessem não é, para não confundir não é, para não confundir, por tanto é evidente que é sempre um diagnóstico com um médico está a fazer um diagnostico está a tentar identificar falhas, nós estamos a identificar, o médico identifica doenças ou falhas no organismo e a gente 'estamos' a identificar falhas no processo de ensino-aprendizagem numa perspectiva que já referi sobre aquilo que já foi desenvolvido.

E⁻

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

Regras Hierárquicas

As regras hierárquicas foram analisadas tendo em conta as relações entre formador-formando e formando-formando. Com base no significado teórico atribuído a estas regras, estabeleceu-se uma escala de quatro graus de enquadramento (E⁺⁺, E⁺, E⁻ e E⁻) para qualquer das relações em estudo (Anexo III.C). Para ilustrar a forma como foram analisadas as regras hierárquicas, na relação formador-formando, apresenta-se, no Quadro III.12., um extracto do respectivo instrumento, seguindo-se exemplos de unidades de análises correspondentes às relações encontradas.

Quadro III.12. - *Extracto do instrumento de análise das regras hierárquicas – relação formador-formando*

Indicador	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻
Diálogo com os formandos	O formador não recorre a qualquer tipo de justificações, utilizando um controlo imperativo.	O formador recorre a justificações com base em regras estabelecidas, utilizando um controlo posicional.	O formador fundamenta os seus argumentos, apelando aos seus atributos pessoais. Utiliza um controlo pessoal.	O formador fundamenta os seus argumentos, apelando aos seus atributos pessoais e aos dos alunos. Utiliza um controlo pessoal.

*Excertos***E⁺⁺**

P: Sim [refere o nome de uma formanda]

A₁₀: É só para carregar a bateria do computador

P: Só para carregar, mas estamos numa aula menina [mostrando-se irritada]

A₁₀: Sim, desculpa [...]

P: Uma de cada vez. A [refere nome de uma formanda] primeiro e depois vamos para outra pessoa.
[Silêncio]

P: Antes queria falar, agora chegou a vez não quer
[risos]

P: [refere nome de uma formanda], termina o teu raciocínio

E⁺

P: Bom, minha gente, não sei se é da influência da ter aqui uma pessoa estranha aqui, vocês estão muito agitados, o que está a passar?

T: Estamos em maior número

P: Estão em maior número mas acho que estão a abusar [...] bem, minha gente quem não quiser assistir a aula, não assista mas não perturbem a aula, não perturbem a aula, por favor, aguentem mas agora já não dá, vocês estão a agir de forma bastante, como se fossem alunos do liceu, não podem estar a fazer isso mesmo a frente de gente estranha [...]

E⁻

P: (...) E para isso vou pedir atenção de todos vocês porque um assunto, é uma matéria nova para que vocês consigam acompanhar (...)

E⁺⁺

P: Desculpa interromper, é só para a [refere o nome da formanda] que disse há pouco e outros colegas também concordaram com ela, era precisamente nesse sentido arranjar uma estratégia em que eles iriam tanto [...]

O Quadro III.13. contém um extracto do instrumento de análise das regras hierárquicas, na relação formando-formando; seguem-se exemplos de unidades de análises correspondentes às relações encontradas.

Quadro III.13. - *Extracto do instrumento de análise das regras hierárquicas – relação formando-formando*

Indicador	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻
Trabalhos realizados/apresentados pelos formandos	Os trabalhos de grupo são apresentados apenas pelos formandos de “maior estatuto”.	Os trabalhos de grupo são apresentados principalmente pelos formandos de “maior estatuto”, embora os outros também possam ter uma pequena participação.	Os trabalhos de grupo são apresentados por todos os elementos do grupo, embora os formandos de “maior estatuto” tenham mais tempo para a sua apresentação.	Os trabalhos de grupo são apresentados por todos os elementos, dispondo para tal de iguais períodos de tempo.

Excertos

E⁺⁺

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

E⁺

[Na análise de um texto em grupo] os formandos queriam eleger um formando [ninguém quis escrever o trabalho final] um formando mais activo se oferece e é ele quem vai apresentar.

E⁻

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

E⁻⁻

P: Vamos fazer a apresentação e a duração é de 20mn cada, para apresentar, vamos fazer um esforço nesse sentido [...]

A₄: Professora são 20mn por cada grupo?

P: Cada grupo não, cada elemento do grupo.

Relação entre os espaços em sala de aula

Na análise desta relação, teve-se em conta quer a relação entre o espaço do formador e o espaço dos formandos, quer a relação entre os espaços dos diferentes formandos e usou-se, de acordo com o quadro conceptual do estudo, uma escala de 4 graus de classificação (C⁺⁺, C⁺, C⁻, C⁻⁻) (Anexo III.C). No quadro III. 14. está um extracto do instrumento de

análise da relação entre o espaço do formador e o espaço dos formandos. Refere-se, a seguir, a observação que foi registada em nota de campo.

Quadro III.14. - *Relação entre os espaços em sala de aula: Formador-formando*

Indicador	C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻
Organização dos espaços	Fronteira muito nítida entre os espaços do professor e dos alunos, traduzida por uma secretária isolada das mesas dos alunos numa posição de destaque na sala de aula.	Fronteira nítida entre os espaços do professor e dos alunos, traduzida por uma secretária isolada das mesas dos alunos, embora não ocupe uma posição de destaque na sala de aula.	Fronteira esbatida entre os espaços do professor e dos alunos, traduzida pela existência de uma mesa do professor semelhante às mesas dos alunos, mas separada destas.	Fronteira muito esbatida entre os espaços do professor e dos alunos, traduzida pela ausência de uma mesa do professor. As mesas do professor e dos alunos são iguais e encontram-se juntas.

Nota de campo

No caso de todas as aulas leccionadas pela formadora, a sala estava organizada em forma de anfiteatro, ou seja, as cadeiras dispostas em filas de cinco lugares individuais, à frente do quadro possui uma secretária para a formadora, mostrando claramente a distinção dos lugares em sala de aula. No caso das aulas simuladas pelos formandos, a organização do espaço era idêntica à referida. Esta organização dos espaços nos dois sub-contextos em análise aponta para um valor de C⁺⁺.

No quadro III. 15. está um extracto do instrumento de análise da relação entre os espaços dos formandos. Apresentam-se a seguir exemplos de observações que ilustram as classificações atribuídas.

Quadro III.15. - *Relação entre os espaços em sala de aula: Formando-formando*

Indicador	C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻
Trabalhos realizados/apresentados pelos formandos	Cada aluno apresenta o seu trabalho no seu respectivo espaço, não utilizando os espaços dos colegas.	Cada aluno apresenta o seu trabalho no seu respectivo espaço, mas pode utilizar o espaço do colega mais próximo, se tal se justificar.	Cada aluno apresenta preferencialmente o seu trabalho no seu respectivo espaço, mas pode utilizar o espaço de qualquer outro colega.	Todos os alunos podem utilizar qualquer espaço da sala para a apresentação do seu trabalho.

Nota de campo

[Na análise do texto sobre a avaliação formativa] os formandos trabalham em grupos, estão sentados relativamente próximos, mas cada um está no seu lugar a ler o texto e a tomar notas. Na apresentação do trabalho o formando lê resumo final do texto do seu respectivo lugar. Estas observações indiciam uma classificação C⁺⁺ na organização do espaço.

4. IDEIAS E PRÁTICAS DOS FORMANDOS

4.1. Nota introdutória

Para investigar a importância de características específicas da prática pedagógica implementada em contexto de formação inicial no desempenho dos futuros professores, analisou-se esse desempenho em termos das ideias adquiridas na formação e da sua aplicação (no caso de dois formandos) através das práticas implementadas em sala de aula, quanto a aspectos relacionados com *o que se ensina* e com a forma *como se ensina ciências*. Quanto ao *que se ensina*, analisámos as seguintes características: *processo da construção da ciência*, *nível de exigência conceptual* (competências cognitivas e conhecimentos científicos) e *trabalho experimental*. Quanto à forma *como se ensina*, analisámos as seguintes características: *selecção dos conteúdos*, *critérios de avaliação* e *intradisciplinaridade*.

Para analisar as ideias dos formandos recorreu-se à aplicação de uma entrevista semi-estruturada em dois momentos (antes e após a formação) e, para a análise das práticas, recorreu-se à observação de aulas em contexto de estágio em sala de aula. As questões orientadoras do guião de entrevista basearam-se nas mesmas características definidos para a caracterização da prática pedagógica dos formandos. Procedeu-se deste modo, para poder comparar, de forma mais coerente e consistente, os dados aos vários níveis de análise pretendidos.

De acordo com o quadro teórico que orientou a investigação, as ideias e práticas dos formandos foram analisadas em função do conceito de Orientação Específica de Codificação (OEC), isto é, em termos de regras de reconhecimento e de realização (passiva, pró-activa e activa) para as características em análise. Com esta conceptualização pretendia-se estabelecer uma relação entre as ideias e as práticas que nos ajudasse a compreender melhor o desempenho dos formandos. Enquanto as ideias foram traduzidas em regras de reconhecimento e de realização passiva e pró-activa, as práticas foram traduzidas em regras de realização activa.

4.2. As ideias dos formandos

Com o objectivo de analisar a evolução das ideias adquiridas na formação, através da orientação específica de codificação (regras de reconhecimento e realização passiva e pró-activa), quanto a aspectos relacionados com *o que se ensina* e com a forma *como se ensina*, o

recurso a uma entrevista semi-estruturada foi a escolha que nos pareceu mais adequada. Segundo Cohen e Manion (1994), este tipo de entrevista baseia-se em parâmetros previamente definidos mas permite, também, a obtenção de opiniões informais. Contudo, Bogdan e Biklen (1994) defendem que as entrevistas semi-estruturadas, embora permitindo a obtenção de dados comparáveis entre os vários participantes, limitam a possibilidade de se compreender como é que os próprios sujeitos estruturam os tópicos em questão. Para contornar esta situação, o guião foi estruturado de forma a ter questões que permitissem que os formandos exprimissem de forma livre determinados tópicos. Para a elaboração do guião da entrevista, adaptámos à realidade cabo-verdiana instrumentos previamente concebidos no âmbito do mesmo projecto (Santos, 2010; Deus, 2010).

4.2.1. Concepção do guião de entrevista

O guião da entrevista (Anexo III.D) encontra-se dividido em duas partes: um Bloco A com aspectos relacionados com o *que* do ensino/aprendizagem das ciências (processo de construção da ciência, nível de exigência conceptual e actividade experimental) e um Bloco B com questões relacionadas com o *como* do ensino/aprendizagem das ciências (selecção, critérios de avaliação e intradisciplinaridade). Pretendia-se caracterizar a Orientação Específica de Codificação (OEC) no que diz respeito a características, do contexto de ensino-aprendizagem, que têm sido apontadas como promotoras da literacia científica (Morais & Neves, 2006).

Para cada uma das características referidas, o guião da entrevista continha três grupos de perguntas cujos propósitos se repetiam. O 1º grupo de perguntas tinha como objectivo averiguar se o futuro professor possuía, ou não, regras de reconhecimento (RR) para a característica em estudo. Este grupo consistia na leitura e análise de três situações e na escolha da situação com que o entrevistado(a) mais se identificava. Uma das situações expressava uma ideia totalmente de acordo com as perspectivas actuais do ensino das ciências e a sua escolha corresponderia à posse de reconhecimento num grau superior (RR3); uma outra situação expressava uma ideia parcialmente de acordo com as perspectivas actuais do ensino das ciências e a sua respectiva escolha corresponderia à posse de reconhecimento num grau inferior (RR2); uma outra situação expressava uma ideia totalmente em desacordo com as perspectivas actuais do ensino das ciências e a sua escolha corresponderia à ausência de posse de reconhecimento (RR1). A entrevista prosseguia com um 2º grupo de perguntas, que tinha como objectivo averiguar se o futuro

professor possuía, ou, não regras de realização passiva (RLP). Este grupo apelava à argumentação da escolha feita no primeiro grupo de perguntas (*Por que razão escolheu a opção?*) e/ou à justificação de um texto apresentado (*Que justificação encontra para que, de acordo com as perspectivas actuais do ensino das ciências, a situação mais aceite seja a x?*). As respostas às questões relativas à posse das regras de realização passiva permitiram, também, resolver ambiguidades e questões pendentes relativas à eventual posse de regras de reconhecimento. Se a justificação fosse coerente com a ideia acima referida, o formando tinha a posse de RLP num grau superior (RLP3); se a justificação fosse parcialmente coerente (pouco explicativa, não recorrendo a exemplos concretos), tinha a posse de RLP num grau inferior (RLP2); caso respondesse “não sabe” ou a resposta fosse incoerente ou confusa, significaria ausência da posse de RLP (RLP1). O 3º grupo de perguntas consistia num pedido de exemplificação/aplicação, em sala de aula, da característica em estudo (*Como faria para implementar, na sua prática pedagógica, a situação mais valorizada pelas perspectivas actuais do ensino das ciências? Exemplifique recorrendo a uma situação concreta de sala de aula*) e tinha como objectivo averiguar se o futuro professor tinha, ou não, regras de realização pró-activa (RLpA) para essa característica. Se os exemplos fossem explicativos/ilustrativos e fossem ao encontro das perspectivas actuais do ensino das ciências, o formando tinha RLpA num grau superior (RLpA3); se os exemplos fossem pouco explicativos/ilustrativos e parcialmente de acordo com a ideia acima referida, significaria que o formando tinha RLpA num grau inferior (RLpA2); se o formando respondesse “não sabe” ou a resposta fosse incoerente ou confusa, significaria ausência de RLpA (RLpA1).

4.2.2. Aplicação da entrevista

Antes da sua aplicação aos formandos, a entrevista foi previamente pilotada. A primeira pilotagem foi efectuada a um professor de Ciências Naturais com quatro anos de serviço. A entrevista foi gravada em áudio e transcrita, tendo permitido que fossem tornadas evidentes certas ambiguidades no guião, bem como a necessidade de adaptá-lo à linguagem do programa e dos professores de ciências em Cabo Verde. A versão seguinte do guião foi novamente pilotada, com uma professora de Ciências Naturais, recém-licenciada em Biologia – Ramo educacional. As pilotagens permitiram testar a clareza das questões e familiarizar a entrevistadora com a orientação das questões, relativamente aos objectivos pretendidos. Deste modo, procurou-se reduzir possíveis fontes de enviesamento que dependessem da forma como as entrevistas são conduzidas. A

reformulação progressiva do guião de entrevista resultou da constante dialéctica entre os dados empíricos que se foram obtendo e os elementos teóricos que sustentam o estudo, ficando em aberto a ocorrência de outras situações possíveis não incluídas neste estudo. A complexidade do objecto de estudo e a própria natureza das características pedagógicas em análise possibilitam melhoramentos futuros nos instrumentos de forma a obter análises cada vez mais inclusivas e claras. A aplicação da entrevista, aos formandos, foi feita em dois momentos (antes e após a formação), tendo sido gravadas em áudio e, posteriormente, transcritas.

4.2. 3. Procedimentos de análise dos dados da entrevista

Para analisar os dados obtidos através das entrevistas, estabeleceram-se alguns pressupostos orientadores, de acordo com as características a analisar. Após uma leitura criteriosa das transcrições, estabeleceram-se descritores e, a partir destes, foi criado um modelo de análise. Esse modelo – apresentado, em esquema, na Figura III.2 (III.2A, III.2B e III.2C) - traduz o resultado das diferentes situações que surgiram das análises efectuadas, com base na relação entre o significado teórico atribuído às questões da entrevista e a natureza dos dados empíricos resultantes das respostas dadas pelos formandos. Ele foi sendo, assim, sucessivamente reformulado em função do tipo de respostas dadas pelos formandos, antes e após a formação, para cada característica em estudo.

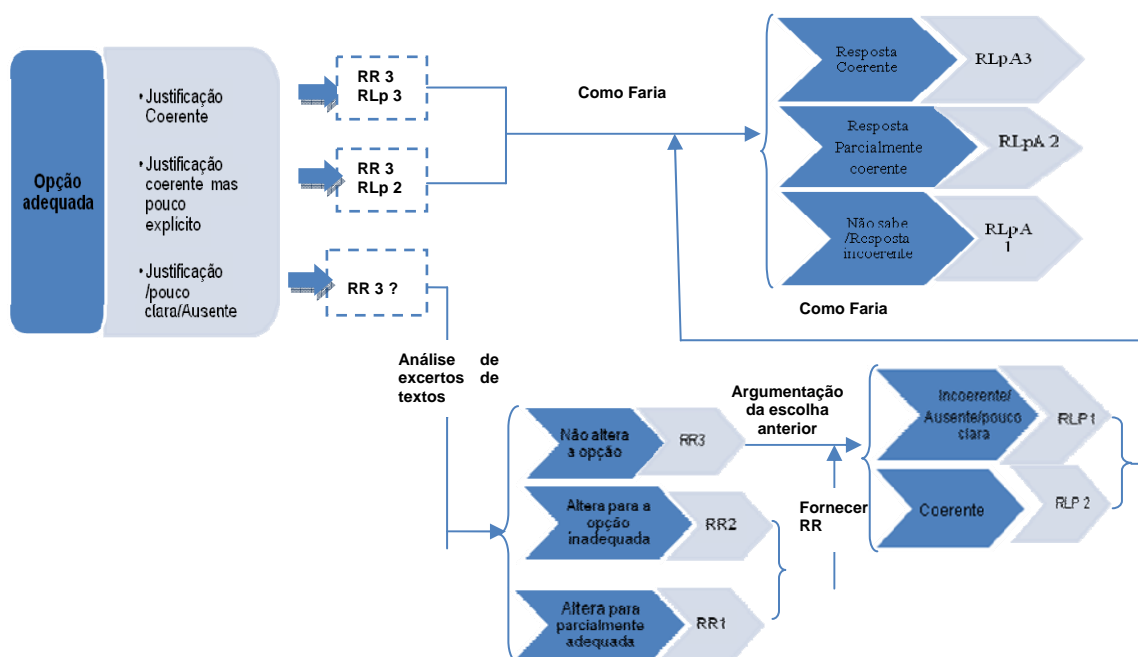


Figura III.2.A - Modelo de Análise das Entrevistas – Escolha da opção adequada

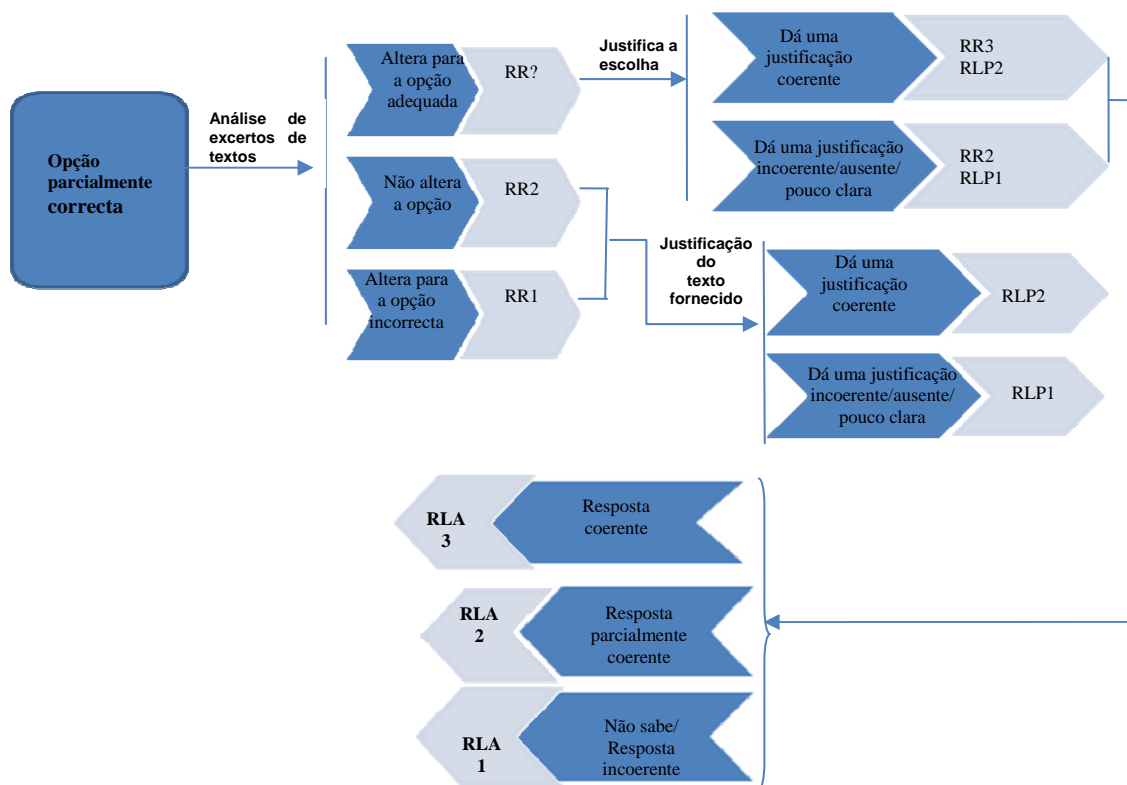


Figura III.2.B - Modelo de Análise das Entrevistas – Escolha da opção parcialmente adequada

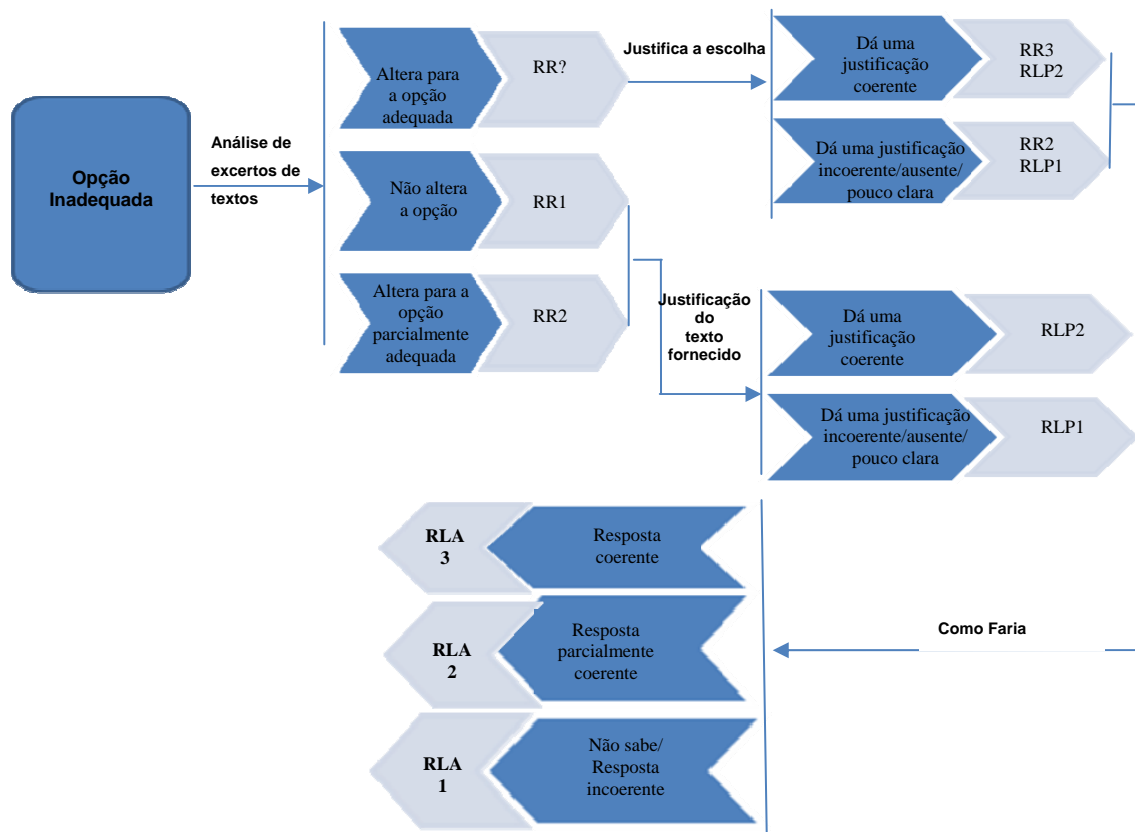


Figura III.2.C - Modelo de Análise das Entrevistas – Escolha da opção inadequada

De forma a ilustrar a aplicação do modelo à análise dos dados fornecidos pela entrevista, apresenta-se, a título de exemplo, a forma como foram classificadas as respostas dadas por um dos formandos às várias perguntas relacionadas com a característica “intradisciplinaridade”.

1. Das seguintes situações, em contexto de sala de aula, seleccione aquela com que mais se identifica.

a) No ensino das ciências é fundamental estabelecer a relação entre os conteúdos científicos da unidade que se está a abordar e entre estes e outros que já foram tratados anteriormente em outras unidades temáticas. Deste modo, todos os conhecimentos científicos aprendidos ao longo do ano ficarão devidamente estruturados.

RR3 – Grau superior

b) No ensino das ciências é fundamental que no processo de ensino-aprendizagem de uma unidade temática se relacionem os conteúdos científicos referentes a essa temática. Deste modo, os conhecimentos científicos da unidade estudada ficarão correctamente estruturados, não sendo confundidos com os de outras unidades temáticas.

RR2 – Grau inferior

c) No ensino das ciências é fundamental que as unidades temáticas sejam leccionadas de forma segmentada e os seus conteúdos isoladamente. Deste modo, os conhecimentos científicos leccionados serão mais facilmente aprendidos pelos alunos.

RR1 – Ausência

. “Acho que vou escolher a opção a)”



Sugere RR3

2. Justifique a escolha anterior.

. “Porque lá no, no ano anterior, tivemos uma disciplina de imunologia em que foi exactamente daquilo que a opção 1 diz [...] enfim é isso.”

Dá uma justificação pouco clara
[RR?]

3. Analise o seguinte texto adaptado de investigação realizada em educação:

“Sugere-se que os alunos relacionem os seres vivos com a saúde e manutenção da vida. Sugere-se, por exemplo, realizar actividades de recolha de informação: os animais – locomoção, revestimento,

alimentação, características do meio onde vive, características específicas do animal que pode evidenciar a adaptação ao meio e a partir de dados recolhidos, elaborem uma apresentação à turma seguida de um debate, relacionando o revestimento e a alimentação do animal com o clima (...)

Após a análise deste excerto sente a necessidade de alterar a escolha feita na questão? Justifique.

. “Não. Vou ficar com a minha ideia, é a minha ideia [...]. Bom tem a ver com a opção 1, 2, 3, na imunologia primeiramente falamos de... por exemplo falamos do sistema da defesa do corpo, então a professora sempre dizia não esqueçam que a primeira aula até a última aula [...].”

Mantém a escolha inicial [RR3]
mas a justificação é pouco clara com as perspectivas actuais do ensino das ciências
[RLP1]

4. Uma vez que a investigação em ensino das ciências tem sugerido ser fundamental, para a aprendizagem dos alunos, o estabelecimento de uma estreita relação entre os diferentes conhecimentos científicos, como pensa vir a dinamizar, nas suas aulas, um processo de ensino/aprendizagem que contemple essa relação?

Exemplifique, recorrendo a uma situação concreta de sala de aula.

. “Não sei... se tiver formação, claro que estaria preparada para fazer, mas assim é complicado”.

Não sabe como faria para aplicar em sala de aula
[RLpA1]

Quando se analisaram, numa leitura global, as respostas de cada formando relativas a todas as características em estudo, foi possível ver que, por vezes, a resposta dada relativamente a uma das características também se adequava a outra característica. Neste caso, a resposta relacionada com esta característica também foi utilizada para complementar a respectiva análise. O seguinte excerto, extraído numa das fases da entrevista, ilustra uma resposta que cabe neste tipo de situação.

Excerto

“Por exemplo quanto a, sobre a composição química do organismo e a composição química dos alimentos a interligação que há entre a, entre a composição química dos alimentos e a composição química do nosso organismo. Falar dos diferentes constituintes e nunca fazer como que os alunos esqueçam daquilo que já foi dada e fazer a ligação entre eles”. [Extraído da primeira fase de entrevista da formanda Camila].

O excerto traduz uma resposta dada, por uma das formandas, a uma questão da entrevista em que se pretendia avaliar a posse de regras de realização pró-activa para a característica “critérios de avaliação”. Contudo, como esta resposta continha dados que permitem também fazer uma análise relacionada com a característica “intradisciplinaridade”, ela foi utilizada para complementar a resposta da formanda na análise desta característica. Com

base nos dados contidos nesta resposta foi possível inferir que a formanda não possuía regras de realização pró-activa para os critérios de avaliação mas que possuía estas regras para a intradisciplinaridade. Procedemos desta forma, tendo presente que o processo de ensino-aprendizagem é multifacetado e que, por isso, não se poderiam desprezar estas situações, mas sim valorizar o que os formandos diziam independentemente do momento da entrevista e das categorias que havíamos estabelecido *a priori*.

Para garantir uma maior fiabilidade da análise dos dados, foi feita, inicialmente, uma análise comparativa das respostas de todos os formandos para cada uma das características em estudo e, posteriormente, uma análise comparativa das respostas dadas, por cada formando, antes e após a formação, relativamente a cada característica. Este procedimento iria também permitir ter uma ideia mais fundamentada sobre a evolução das ideias dos formandos. De forma ainda, a garantir critérios de fiabilidade, esta análise foi validada por uma investigadora igualmente familiarizada com o quadro conceptual utilizado no estudo. A partir da análise efectuada, elaborou-se uma tabela síntese com os dados referentes a todas as características em estudo e para cada um dos momentos da entrevista (Anexo 4.B). Os valores expressos nessa tabela foram transformados posteriormente em percentagens, dando origem a gráficos ilustrativos da evolução dos formandos em termos de cada uma das características analisadas.

4.3. As práticas dos formandos

Para caracterizar a prática pedagógica dos formandos em sala de aula foram observadas e gravadas, em áudio, aulas de dois formandos. Para tal, foram pedidas autorizações ao Conselho Executivo da escola onde os dois formandos se encontravam a estagiar, que deferiram calorosamente o pedido. A escolha de dois formandos prende-se com duas razões: a primeira razão está relacionada com questões da limitação do campo de estudo, porque observar aulas de 13 formandos seria interessante, mas seria um estudo muito extenso e exaustivo para uma tese de mestrado. A segunda razão prende-se com uma das limitações impostas pelo regulamento do estágio e que tem a ver com a atribuição de turmas aos estagiários – os estagiários não são atribuídas turmas para leccionarem, estando em regime de regência nas turmas do orientador na escola. Este facto tirava a possibilidade de observar um número de aulas, por formando, que fornecesse dados suficientes para caracterizar as suas práticas. Desta forma, também se evitava entrar no estudo com uma variável importante relacionada com a prática pedagógica dos estagiários

– a orientação do professor orientador do estágio. Os dois formandos seleccionados – Ricardo e Carolina (nomes fictícios) - eram os únicos estagiários que tinham turmas próprias porque começaram a exercer a profissão sem concluir os estudos. Estes dois formandos eram também os únicos que reuniam outro dos critérios de selecção - leccionar a mesma disciplina de ciências naturais do 2º ciclo do ensino secundário numa mesma escola.

Os formandos leccionavam numa escola secundária dos arredores da cidade da Praia da Ilha de Santiago e estavam a estagiar nesta escola, numa turma do 10º ano de escolaridade. O formando Ricardo leccionava ainda Ciências Naturais em duas turmas de 9º ano (ambas constituídas por 37 alunos), acumulando com funções administrativas que exercia na escola. A formanda Carolina, além de leccionar uma turma de 7º ano (disciplina de “Formação Pessoal e Social”) e duas turmas de 8º ano (disciplina “O Homem e o Ambiente”) leccionava três turmas do 9º ano (Ciências Naturais), todas constituídas por 36 alunos. Foram, assim, escolhidas para a análise das práticas, as turmas do 9º ano da docência dos formandos.

Para cada formando foram observadas, no total, quatro aulas. As observações das suas aulas não foram feitas nas mesmas turmas, devido a questões profissionais que limitaram o tempo da estadia da investigadora no local do estudo. No caso do formando Ricardo, foram observadas 2 aulas em cada uma das suas duas turmas. Destas quatro aulas, duas não foram gravadas, porque as salas não tinham tomadas, (foram destruídas, segundo o professor, pelos alunos). Esta situação obrigou a investigadora a escrever a aula, o que poderá ter contribuído para a falta de informação, sendo uma limitação desta análise. No caso da formanda Carolina, foram observadas duas aulas numa das suas turmas, e uma aula em cada uma das outras duas turmas. As aulas (com excepção das duas referidas anteriormente) foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas.

4.3.1. Concepção e aplicação do instrumento de análise das práticas pedagógicas dos formandos

Com o objectivo de analisar o desempenho dos formandos em sala de aula, construíram-se instrumentos de análise da prática pedagógica que contempla o *que* (Anexo III.E) e o *como* (Anexo III.F) da prática pedagógica. Pretendia-se, assim, analisar as práticas dos formandos em termos da sua orientação específica de codificação, relacionando-as com a

aquisição ou não de regras de realização activa para as mesmas características que foram objecto de estudo na entrevista.

Embora o instrumento de análise da prática pedagógica dos formandos se baseasse em instrumentos construídos e pilotados em estudos anteriores (Lopes, 2004; Castro, 2006), uma vez que a sua aplicação seria num contexto diferente, houve necessidade de o adequar ao contexto cabo-verdiano, fazendo-se também uma prévia pilotagem neste contexto. Para esta pilotagem, assistiu-se a uma aula da disciplina “O Homem e o Ambiente” do 8º ano de escolaridade de um dos formandos (Carolina) e, com base nela, certos aspectos do instrumento foram reformulados, retirando-se indicadores que se revelaram desnecessários, em função da forma como a característica em estudo era implementada em sala de aula (como foi o caso da característica “trabalho experimental”) e incluindo-se outros indicadores que se mostraram mais adequados ao contexto analisado. Para tornar mais fiável a caracterização da prática pedagógica, foram realizadas anotações por parte da investigadora que pudessem, eventualmente, entrar como uma fonte de dados suplementar para a caracterização da prática pedagógica dos formandos, visto que permitem, segundo Woods (1993), uma clarificação e extensão dos dados.

Na elaboração dos instrumentos de análise da prática pedagógica dos formandos, consideraram-se as mesmas características da aprendizagem analisadas na entrevista: quanto ao *que* da prática pedagógica, o instrumento incluía a “construção da ciência”, a “exigência conceptual” (que envolve o nível de complexidade dos conhecimentos científicos e o nível de complexidade das competências cognitivas científicas”) e o “trabalho experimental”; quanto ao *como* da prática pedagógica, o instrumento incluía a “selecção”, os “critérios de avaliação” e a “intradisciplinaridade”. Em termos de organização, os instrumentos são semelhantes aos instrumentos usados na caracterização do contexto de formação. Assim, para cada característica, os instrumentos continham indicadores e, para cada indicador, haviam descritivos correspondentes a escalas que exprimem graus de complexidade e/ou de valorização (G1, G2, G3 e/ou G4), no caso das características relacionadas com o *que* do ensino/aprendizagem (Anexo III.E), e graus de classificação e/ou de enquadramento (C^{++} , C^+ , C^- , C^{-} e/ou E^{++} , E^+ , E^- , E^{-}), no caso das características relacionadas com o *como* do ensino/aprendizagem (Anexo III.F).

4.3.2. Procedimentos de análise das práticas dos formandos

Para proceder a esta análise, foi necessário dividir em unidades de análise (UA) as aulas leccionadas pelos formandos, tendo-se considerado 18 UA para o conjunto das aulas do formando Ricardo e 24 UA para o conjunto das aulas da formanda Carolina. Cada unidade de análise foi lida de forma criteriosa, apoiando-se nos instrumentos (Anexos III.E e III.F), tendo este processo sido paralelo ao usado na análise das aulas do contexto de formação. (ver ponto 3.3).

De forma a ilustrar como foi analisada a prática dos formandos, apresentam-se seguidamente, para cada uma das características em estudo, extractos (Quadros III.16 a III.22) dos instrumentos e, para cada extracto, exemplos de transcrições e/ou notas de campo das aulas observadas, referentes a cada um dos graus correspondentes. Salienta-se que os exemplos apresentados, são referentes ao tema “A tectónica das placas”, tema que esteve presente em todas as aulas observadas.

Quadro III.16. - *Extracto do instrumento de análise do processo de construção da ciência*

Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Exploração dos conhecimentos metacientíficos	O professor explora e discute os temas em estudo, abordando apenas conhecimentos científicos.	O professor explora e discute os temas em estudo, abordando conhecimentos relativos à construção da ciência, e dando igual importância os conhecimentos científicos e aos processos da construção da ciência.	O professor explora e discute os temas em estudo, abordando conhecimentos relativos à construção da ciência, mas dando um papel de maior importância aos conhecimentos científicos.

Excertos

G1

P: Teoria da deriva continental. Também vimos que Wegener para explicar a sua teoria a comunidade científica teve arranjar argumentos; que argumentos utilizou?

A: Paleoclimáticos, Nitológico, Biológico

P: Também falamos de Paleontológico. A pergunta 3.2 era para escolher um dos argumentos e explicar. Paleontológico tem a ver com fósseis idênticos tanto no continente africano e no continente americano, paleoclimático a presença de registo que permite fazer uma espécie de análise que explica que tanto no africano como no americano que tinha de clima; Nitológico tem a ver com o tipo de sol; Geomorfológico tem a ver com a forma, estruturas montanhosas idênticas que foram encontradas nos 2 continentes.

G2

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

G3

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

Quadro III.17. - *Extracto do instrumento de análise do grau de complexidade das competências cognitivas científicas.*

Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4
Conhecimentos Científicos	O professor explora e discute os temas em estudo fomentando competências que abrangem um baixo nível de abstracção, envolvendo métodos que conduzem à aquisição e armazenamento de informação.	O professor explora e discute os temas em estudo fomentando competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão a um nível simples.	O professor explora e discute os temas em estudo fomentando competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão ao nível da interpretação e da extrapolação e a aplicação a um nível simples.	O professor explora e discute os temas em estudo fomentando competências que abrangem um nível de abstracção muito elevado, envolvendo métodos que conduzem à aplicação a um nível elevado, bem como à análise, síntese e avaliação.

Excertos

G1

P: Pesados e vão para as zonas inferiores da astenosfera. Então é descida de materiais pesados para as zonas inferiores. Das zonas superiores para as zonas inferiores, isto chamamos de correntes de convecção descendentes. Ok, podem escrever.

[Ditado]

G2

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

G3

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

G4

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

Quadro III.18. - *Extracto do instrumento de análise do grau de complexidade dos conhecimentos científicos*

Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Conhecimentos Científicos	Os conhecimentos científicos transmitidos limitam-se a factos generalizados e/ou conceitos científicos simples, com um baixo nível de abstracção	Os conhecimentos científicos transmitidos abrangem conceitos complexos, com um nível de abstracção superior ao dos conceitos científicos simples.	Os conhecimentos científicos transmitidos referem-se a temas unificadores, apelando a um nível de abstracção muito elevado.

Excertos

G1

P: Metamorfismo de contacto. Vocês podem ver, temos aqui a superfície, o magma que é o agente metamorfismo e temos a zona de contacto com o magma. [...]. Pergunta 1.2 “Com decorrer do tempo, tinha a seta a indicar a passagem do tempo, o que aconteceu com o magma e o calcário [...]

A: O Magma transformou-se em granito

P: [...] que tipo de granito é

T: Rocha magmática

P: É uma rocha magmática, quer dizer que com o passar do tempo o magma solidificou-se e deu origem a uma rocha magmática [...] o que aconteceu com o calcário que estava na zona de contacto? [referiu nome de um aluno]

A: Originou a magma

P: [referiu nome de outro aluno]

A₂: Transformou-se em mármore

P: Transformou-se mármore, devido ao contacto com o magma a alta temperatura o calcário que estava na zona de contacto com o magma [...], ou seja, sofreu metamorfismo. 1.3 Diga qual o factor com maior influência na transformação de [...], [referiu nome de um aluno]

A₃: temperatura

G2

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

G3

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

Quadro III.19. - *Extracto do instrumento de análise do trabalho experimental*

Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Tipo de trabalho experimental	Os alunos não realizam trabalhos experimentais.	Os alunos realizam trabalhos experimentais de índole ilustrativa.	Os alunos realizam trabalhos experimentais de índole investigativa.

Nota de campo [conversa informal com um dos formandos]

“Nós temos um laboratório com todos os equipamentos fornecidos pelo governo de Luxemburgo, mas está fechado, ninguém usa o laboratório. Quando falamos de alguns materiais de laboratório fui lá buscar alguns só para mostrar os alunos”. Esta situação indicia, de acordo com a escala usada, o Garu 1.

Quadro III.20. - *Extracto do instrumento de análise da selecção*

Indicadores	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻
Conteúdos/Assuntos em estudo	O professor indica os temas e levanta os problemas, não aceitando temas/assuntos seleccionados pelos alunos.	O professor indica os temas e levanta os problemas, permitindo algumas sugestões isoladas dos alunos.	O professor indica os temas e permite que os alunos coloquem questões e formulem problemas, aceitando as suas selecções espontâneas e integrando-as se a situação o permite.	O professor levanta questões gerais e define os temas e subtemas em função das selecções dos alunos.

Exemplos

E⁺⁺

P: Bom, hoje vamos falar das consequências do movimento das placas litosféricas, ou seja, as placas tectónicas [...]

P: As zonas, onde as correntes de convecção são descendentes são favoráveis ao desenvolvimento de forças de sucção, está no quadro,

A: subducção

P: Já chegamos lá. Que levam a formação de fossas [...]

E⁺

P: [...] Hoje vamos falar de um destes tipos que é a corrente ascendente.

A: Professora naquele dia deu um exemplo da panela com água a ferver [...]

P: Sim eu dei isso como exemplo para vocês perceberem melhor. O corpo da panela é a astenosfera e a tampa é a litosfera [desenho no quadro] então por isso que dei o exemplo da panela para poderem comparar, ok. Então, na astenosfera tempos o quê? Aqui temos [apontando para o desenho no quadro] o lume não é, aqui é como se fosse a astenosfera, o que é que temos? Temos elevada temperatura por causa do lume que está próximo não é. É como se fosse a astenosfera, a medida que vamos mais para as zonas mais profundas maior será a temperatura, ou seja, a temperatura aumenta com a profundidade [...]

E⁻

P: Bom, vamos começar a nossa aula. Ok, por favor, então hoje eu optei, como andam a pedir sempre para escrever, enquanto vão escrevendo um aluno vai explicando à turma. Tentem perceber o que é que o aluno está a explicar, caso não entender eu explico. Ok, vamos lá.

E⁻

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

Quadro III.21. - *Extracto do instrumento de análise dos critérios de avaliação*

Indicadores	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻
Trabalhos/ Actividades a realizar	O professor esclarece aos alunos o tipo de trabalho/actividade a realizar e todos os procedimentos a seguir.	O professor esclarece aos alunos o tipo de trabalho/actividade a realizar, e de modo genérico, os procedimentos a seguir.	O professor esclarece aos alunos o tipo de trabalho/actividade a realizar, mas não explica os procedimentos a seguir.	O professor não esclarece aos alunos o tipo de trabalho/actividade a realizar, nem os procedimentos a seguir.

Excertos

E⁺⁺

P: Sim ou não? Se no esquema 1 tínhamos o magma, zona de contacto, ou seja, a zona que está em contacto com o agente de metamorfismo, com o magma depois temos calcário. Já no esquema 2 temos o granito, já não temos magma, temos mármore, já não temos zona de contacto e temos o calcário que havia no esquema 1. Ora as perguntas: Qual é o tipo de metamorfismo representada na figura 1, [referiu nome de um aluno]?

A: [silêncio]

P: Qual é o tipo de metamorfismo que está representado na figura um?

A: Metamorfismo de contacto

P: Metamorfismo de contacto. Gente, nessa pergunta, vocês têm ali, zona de contacto

A: Eu vi a resposta por aí

E⁺

P: Vocês vão analisar a figura e responder as questões. Atenção, observem a figura e respondem as questões.

E⁻

A: Professor é para passar para o caderno?

P: Não necessariamente, vocês têm isso na ficha [ficha deixada na fotocopiadora para os alunos].

[...]

E⁻

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

Quadro III.22. - *Excerto do instrumento de análise da intradisciplinaridade*

Indicadores	C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻
Exploração/ discussão dos assuntos em estudo	Os assuntos abordados nunca são retomados na exploração/discussão de um novo assunto. As relações entre os diferentes assuntos são ignoradas.	Os assuntos abordados só são retomados se tal for imprescindível para a compreensão de um novo assunto.	Os assuntos abordados anteriormente são apresentados para que sejam relacionados com o novo assunto.	Os assuntos abordados são o ponto de partida para a introdução de um novo assunto, de forma a estabelecer claramente o encadeamento entre os assuntos e a esclarecer as ligações entre os diferentes assuntos.

Excertos

C⁺⁺

P: Vamos lá, consequência das correntes de convecção ascendentes. Já falamos o que são as correntes de convecção ascendente, agora vamos falar das consequências ok. Consequências, o que vocês conseguem ver no cartaz (...)

C⁺

A: Porque o basalto é uma rocha [interrompida pela professora]

P: Não porque, onde é que o Rift fica situado, minha gente?

A: Professora entre duas cadeias montanhosas

P: Mas onde, minha gente?

T: No fundo do oceano

P: É, nos fundos oceânicos, só podemos encontrar rochas magmáticas, nesse caso temos o basalto, é por isso que temos há formação de basalto e não o granito.

A: Se temos basalto pode formar [...]

P: Falamos que nos fundos oceânicos podemos ter erupções vulcânicas (...)

C⁻

P: Estudaram a latitude e a longitude no 7º ano ou não?

T: Estudamos

A: Não me lembro de nada

[Os alunos estão a ter dificuldades em localizar a Índia nos dois períodos: 70 milhões de anos e actualmente. [O professor fez um resumo do que é latitude e da longitude]

C⁻⁻

Não existe nenhuma unidade de análise representativa deste grau.

5. ORGANIZAÇÃO E SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS

Para uma melhor análise dos resultados, foram consideradas várias etapas na organização e sistematização dos dados relacionados com o contexto de formação, e com as ideias e práticas dos formandos. Para caracterizar a modalidade de prática pedagógica presente no contexto específico da formação e as práticas pedagógicas dos formandos, procedeu-se à transcrição das aulas observadas e sua divisão em unidades de análise. Construiu-se, então, uma base de dados onde, relativamente a cada aula, se discriminaram as unidades de

análise, os indicadores, as características que poderiam ser encontradas em cada indicador e os graus das escalas consideradas nos instrumentos usados nesta caracterização. A partir desta base de dados, foi possível proceder à contagem (expressa em pontos (•)) da frequência dos graus atribuídos a cada característica em estudo, resultando assim uma sistematização e organização dos dados em quadros com manchas (ver Anexos IV. A e IV. C). A partir dos quadros com manchas foram elaborados quadros sínteses dos resultados obtidos (ver Quadros IV.1 e IV.2 no Capítulo IV). No que diz respeito aos dados sobre as ideias dos formandos estes foram organizados e sistematizados da seguinte forma: numa primeira fase procedeu-se à transcrição das entrevistas ~~de~~ relativas ao primeiro e ao segundo momento da sua aplicação e à elaboração de uma base de dados organizada em função do *que* e do *como* se ensina ~~as~~ em ciências e elaborada a partir das respostas dos formandos. Numa segunda fase, procedeu-se à elaboração ~~de~~ de um modelo de análise (Figuras III.2.A, III.2.B e III.2.C), que foi feito a partir do guião da entrevista e das situações encontradas através de leituras sistemáticas das transcrições. A partir deste modelo de análise, fez-se uma segunda leitura das respostas dadas pelos formandos, nos dois momentos, e para cada característica em estudo. De forma a permitir uma comparação mais sistemática entre as respostas dadas pelos diferentes formandos, e pelo mesmo formando em cada um dos momentos, a análise das entrevistas foi feita tendo em conta as respostas dadas por todos os entrevistados relativamente a cada característica e não as respostas dadas por cada entrevistado a todas as características. Finalmente, elaborou-se um quadro síntese (ver Anexo IV.B) contendo os dados resultantes da análise das entrevistas e codificados em função do modelo de análise anteriormente referido. Os dados presentes neste quadro foram transformados em valores percentuais e, para permitir uma melhor visualização, foram expressos em gráficos (ver Figuras IV.1 e IV.2 do Capítulo IV).

Notas

1. Projecto “À procura de uma formação de professores que conduza a uma efectiva aprendizagem científica”, financiado pela FCT.
2. Ver, no Anexo III.A. Documentação relacionada com as autorizações concedidas
3. Dada a sua especificidade, algumas destas características não foram consideradas na análise das aulas simuladas pelos formandos como por exemplo o caso da interdisciplinaridade e a relação entre o conhecimento pedagógico/vivência dos formandos.

Capítulo IV
APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo refere-se à apresentação e análise dos resultados obtidos na investigação. Começa-se por apresentar os resultados da análise da prática pedagógica subjacente ao contexto específico da formação. Aqui, pretende-se ver em que medida essa prática pedagógica apresenta características que a investigação (por exemplo, Afonso, Neves & Morais, 2005; Morais & Neves 2005) tem sugerido serem favoráveis à aprendizagem/desempenho dos formandos. Segue-se a análise das ideias dos formandos (em termos de regras de reconhecimento e de realização passiva e pró-activa) relativamente às características pedagógicas em estudo e, para dois formandos, também a análise das suas práticas (em termos de realização activa) em contexto de estágio pedagógico. Por último, apresenta-se uma análise da relação entre as características do contexto de formação e as ideias e práticas dos formandos, no sentido de apreciar o impacto da formação na evolução das ideias e na concretização de práticas, em sala de aula, potenciadoras de uma aprendizagem científica eficiente. Esta análise será feita tendo em conta, por um lado, a relação geral entre a mensagem pedagógica veiculada no contexto de formação e o desempenho (ideias e práticas) dos formandos e, por outro lado, a relação específica entre a formação e o desempenho dos formandos para cada uma das características pedagógicas em estudo.

2. CARACTERIZAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA SUBJACENTE AO CONTEXTO ESPECÍFICO DA FORMAÇÃO

A caracterização da prática pedagógica subjacente ao contexto específico da formação está expressa no Quadro IV. 1. Esta caracterização resultou da análise da mancha dos dados de observação das aulas contidos no quadro síntese construído com base nas transcrições (ver Anexo IV. A), de onde resultou dois grupos de aulas (aulas leccionadas pela formadora e aulas simuladas pelos formandos) e tendo também em consideração uma apreciação global, de natureza mais subjectiva, sobre a forma como decorreram as aulas no seu conjunto.

Quadro IV. 1 - Caracterização da modalidade de prática pedagógica do contexto específico de formação

Características em estudo			Aulas leccionadas pela formadora	Aulas de apresentação de trabalhos	
O que se ensina			Construção da Ciência	G1/Nível baixo	G1/Nível Baixo
			Complexidade dos conhecimentos pedagógicos	G1/Nível baixo	G1/Nível baixo
			Complexidade das competências cognitivas	G1/Nível baixo	G1/Nível Baixo
			Trabalho experimental	G1/Nível baixo	G1/Nível baixo
A forma como se ensina	Relações entre sujeitos	Regras discursivas	Seleção	Enquadramento forte	Enquadramento muito Fraco
			Sequência	Enquadramento muito Forte	Enquadramento muito Fraco
			Ritmagem	Enquadramento forte	Enquadramento muito Forte
			CrITÉrios de avaliação	Enquadramento fraco	Enquadramento muito fraco
	Relações hierárquicas		Formador - formando	Enquadramento forte	Enquadramento fraco
			Formando - formando	Enquadramento muito Forte	Enquadramento muito fraco
	Relações entre discursos		Intradisciplinaridade	Classificação muito forte	Classificação muito forte
			Interdisciplinaridade	Classificação forte	----
			Conhecimentos pedagógicos/Vivências dos formandos	Enquadramento muito Forte	----
	Relações entre espaços		Formador – formando	Classificação forte	Classificação muito fraca
			Formando –formando	Classificação muito Forte	Classificação muito fraca

No que diz respeito ao *que* se ensina, tendo em consideração o grupo de aulas leccionadas pela formadora, de acordo com os resultados, a tendência aponta para uma fraca ou ausência da valorização das características em estudo. Verifica-se que a “construção da ciência” e o “trabalho experimental” não estão presentes no processo de ensino/aprendizagem e que os conhecimentos pedagógicos e as competências cognitivas, explorados no contexto de formação, são de baixo nível de complexidade. De acordo com o quadro teórico de referência, pode-se inferir que, em termos do *que* da prática pedagógica, o contexto de formação não proporcionou um ambiente favorável a uma

aprendizagem pedagógica eficiente. É de notar que, quando se considera, em separado, o conjunto de aulas asseguradas pela formadora e pelos formandos, a situação é semelhante quanto às características relacionadas com o que se ensina. Embora se possa argumentar que a ausência da “construção da ciência” e do “trabalho experimental”, nas aulas asseguradas pela formadora, tem a ver com o tema em estudo aquando da observação das aulas, no caso das aulas asseguradas pelos formandos esse argumento deixa de ser válido dado que muitos dos temas presentes nessas aulas podiam ser explorados através de trabalho experimental e com referência à construção da ciência (como é, por exemplo, o caso dos temas em que se abordaram os grupos sanguíneos, a higiene individual, os agentes modeladores da crosta terrestre). Este facto indicia que, mesmo noutros temas leccionados pela formadora, essas dimensões do ensino das ciências não estariam presentes ou estariam muito pouco valorizadas. Conversas informais com os formandos e formadora confirmaram esta suposição¹.

No que concerne à forma *como* se ensina, verifica-se que, quanto às *regras discursivas*, na relação formador-formando, no conjunto de aulas asseguradas pela formadora, a tendência aponta para um forte controlo da formadora na selecção (enquadramento forte), na sequência (enquadramento muito forte) e na ritmagem (enquadramento forte) e para uma fraca explicitação ao nível dos critérios de avaliação (enquadramento fraco). Quer isto dizer, que foi a formadora quem seleccionou os conteúdos e os materiais, definiu a ordem pela qual deviam ser explorados, valorizando pouco as ideias/intervenções dos formandos, bem como o seu ritmo de aprendizagem, e deixando pouco explícito aos formandos o que era importante aprender, ou seja, deixando os formandos sem saber se as suas intervenções estavam correctas ou não, ou se os assuntos em discussão eram importantes para a sua aprendizagem. Contudo, quando se observa o conjunto das aulas asseguradas pelos formandos (aulas simuladas – apresentação dos trabalhos de grupo), verifica-se que a formadora adoptou uma metodologia diferente, que se traduziu no seguinte: (a) deu total controlo aos formandos no que diz respeito à selecção dos temas e dos materiais (enquadramento muito fraco à nível da selecção) e à ordem como foram apresentados os trabalhos (enquadramento muito fraco ao nível da sequência); (b) não proferiu qualquer comentário sobre os trabalhos no acto da apresentação, deixando os formandos sem saber se o que estava a ser apresentado era correcto ou não (enquadramento muito fraco ao nível dos critérios de avaliação); (c) exerceu um forte controlo sobre o tempo que foi estabelecido para a apresentação dos trabalhos

(enquadramento muito forte à nível da ritmagem). Embora o ritmo de aprendizagem seja muito forte, estes dados sugerem que estamos perante uma prática pedagógica que contém características de uma pedagogia invisível, uma vez que os formandos tiveram um total controlo sobre as actividades desenvolvidas em sala de aula, sem uma orientação apropriada por parte da formadora. De acordo com o quadro teórico de referência, no que diz respeito ao *como* da prática pedagógica, em termos de regras discursivas, pode-se inferir que o contexto da formação não apresentou características consideradas favoráveis a uma aprendizagem pedagógica eficiente dos formandos.

No que diz respeito às regras hierárquicas, na relação formador-formando, que caracterizaram as aulas leccionadas pela formadora, elas traduziram-se por um enquadramento tendencialmente forte, embora em alguns momentos a formadora tivesse promovido interações de natureza pessoal (que enfraqueceu o valor global do enquadramento). Nas relações entre os formandos, as regras hierárquicas são tendencialmente de enquadramento muito forte, dado que as intervenções de determinados formandos eram mais valorizadas em detrimento do resto da turma. Nas aulas de apresentação de trabalhos pelos formandos, foi, contudo, estabelecida uma comunicação igualitária entre os vários formandos, o que se traduziu num enquadramento fraco a muito fraco nestas regras.

Quanto às relações existentes entre os conhecimentos da mesma área ou de áreas disciplinares diferentes e entre os conhecimentos académicos e os conhecimentos/vivências dos formandos, foi possível constatar que, nas aulas leccionadas pela formadora, os conhecimentos eram explorados de forma isolada, transmitindo uma ideia segmentada dos conhecimentos (classificação muito forte ao nível intradisciplinar) e que havia uma quase ausência de interligação entre os conhecimentos da disciplina em estudo e os conhecimentos de outras áreas disciplinares do currículo (classificação forte ao nível interdisciplinar), bem como com os conhecimentos/vivências dos formandos (enquadramento muito forte). A tendência de classificação muito forte na relação intradisciplinar foi igualmente observada nas aulas asseguradas pelos formandos.

Quanto à relação entre os espaços dos diversos intervenientes no processo educativo, verificou-se que, a nível das aulas asseguradas pelo formador, a tendência apontou para uma fronteira bem demarcada entre o espaço da formadora e o dos formandos e entre os espaços dos diferentes formandos (classificação forte a muito forte entre espaços). Este

facto foi visível (notas de campo) pela organização da sala de aula em anfiteatro, e pela presença de trabalho individual na turma. Contudo, no conjunto das aulas de apresentação de trabalhos pelos formandos, as fronteiras entre os espaços estavam esbatidas (classificação muito fraca entre os espaços), visto que os formandos ocuparam o espaço da formadora, e vice-versa, enfraquecendo assim as relações entre espaços.

Em síntese, e no que se refere à dimensão do contexto de ensino/aprendizagem relacionada com o *como* se ensina, os resultados da análise do contexto de formação apontam para duas modalidades de prática pedagógica distintas, consoante a natureza das aulas observadas. É, contudo, de notar que qualquer dessas modalidades se afasta do modelo de prática que investigação anterior tem sugerido ter potencialidades para conduzir ao sucesso das aprendizagens. Num dos conjuntos de aulas, o desvio em relação ao modelo é fundamentalmente patente ao nível da ritmagem, dos critérios de avaliação, das regras hierárquicas e das relações entre discursos e entre espaços; no outro conjunto de aulas, o desvio expressa-se em todas as regras discursivas e na relação intradisciplinar.

3. AS IDEIAS DOS FORMANDOS

A realização das entrevistas (Anexo III.D) aos formandos tornou possível a análise da sua orientação específica de codificação (OEC), em termos de regras de reconhecimento e de realização passiva e pró-activa, no que se refere às características pedagógicas em estudo. Nos pontos seguintes, apresentam-se os resultados desta análise, organizados em função das características relacionadas com o *que* se ensina (construção da ciência; exigência conceptual, em termos de nível de complexidade das competências cognitivas e dos conhecimentos científicos; trabalho experimental) e com a forma *como* se ensina (selecção; critérios de avaliação; intradisciplinaridade).

3.1 O *que* se ensina em ciências

O gráfico da Figura IV.1. apresenta os resultados da evolução das ideias dos formandos quanto às características relacionadas com o *que* se ensina.

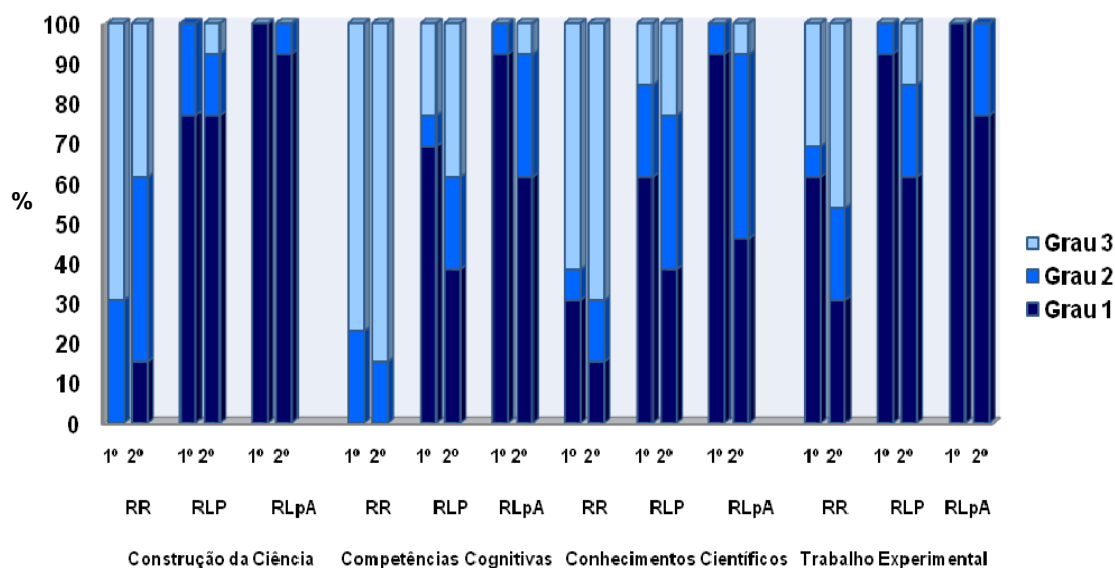


Figura IV. 1 - As ideias dos formandos quanto ao *que* se ensina, em relação às regras de reconhecimento (RR), de realização passiva (RLP) e de realização pró-ativa (RLpA), antes e após a formação (primeiro e segundo momentos).

Construção da ciência

No que diz respeito à construção da ciência, quando se considera as ideias dos formandos, antes e após a formação (respectivamente 1º e 2º momentos da entrevista), os resultados mostram que, nas regras de reconhecimento (RR), regista-se uma regressão das ideias dos formandos. Verificou-se que a percentagem de formandos que possuem regras de reconhecimento de grau 3 sofreu uma diminuição substancial do primeiro para o segundo momento (69,2% para 30,8 %). Essa diminuição, veio compensar o aumento de formandos que possuem regras de reconhecimento nos graus inferiores, mais concretamente o G2.

Quando se consideram as ideias dos formandos em relação às regras de realização passiva (RLP), nota-se que há uma fraca evolução das ideias dos formandos quando se passa do primeiro para o segundo momento. Observa-se que, embora a percentagem de formandos (76,9%) que possuem RLP de grau 1 se tenha mantido nos dois momentos, há uma ligeira melhoria das ideias dos formandos nos graus superiores (de G2 para G3). Mas quando se observa os resultados das ideias dos formandos no que respeita às regras de realização pró-ativa (RLpA), verifica-se que não existe praticamente evolução do 1º para o 2º momento, havendo apenas 7,7% dos formandos que passaram de G1 para G2. Se

consideramos as três componentes da OEC, pode-se inferir que, embora inicialmente a maioria revelasse, para a construção da ciência, um nível relativamente elevado de reconhecimento e um baixo nível de realização passiva e pró-activa, após a formação a situação não sofreu grande evolução, havendo mesmo uma regressão ao nível do reconhecimento.

Exigência conceptual – Nível de complexidade das competências cognitivas e dos conhecimentos científicos.

Quanto às ideias dos formandos sobre o *nível de complexidade das competências cognitivas*, os resultados revelam que houve uma fraca evolução quando se passa do primeiro para o segundo momento, no que respeita às regras de reconhecimento (76,9% para 84,6% respectivamente). Mas quando se considera as ideias dos formandos em relação à capacidade de argumentação das escolhas feitas, ou seja, regras de realização passiva (RLP), verifica-se que a evolução é mais expressiva, visto que essa evolução se faz sentir nos graus superiores (23,1% para 38,5%). No que respeita às ideias dos formandos quanto às regras de realização pró-activa (RLpA), observa-se que, embora haja uma ligeira melhoria que se faz sentir do grau inferior (G1) para o grau intermédio (G2), a maioria dos formandos continua a ter um nível baixo de RLpA, havendo apenas 7,7% dos formandos com um nível elevado de RLpA. Também, quando se analisam as ideias dos formandos quanto ao *nível de complexidade dos conhecimentos científicos*, constata-se que continua a ser no reconhecimento (RR) que eles apresentam os melhores resultados, enquanto que na RLpA apresentam resultados pouco satisfatórios. Ainda se constata que a evolução das ideias dos formandos do primeiro para o segundo momento, apesar de ser ligeira, continua a ocorrer nos níveis inferiores (G1 para G2), principalmente quando lhes é pedido para explicitarem formas de actuação em sala de aula, ou seja, a RLpA.

Quando se considera a análise dos resultados obtidos em cada uma das componentes de exigência conceptual, constata-se que é na regra de realização pró-activa que os formandos revelam maior dificuldade (baixo nível do desempenho dos formandos), com maior incidência nas competências cognitivas em que, mesmo no segundo momento, mais de metade dos formandos possuem um baixo nível de RLpA (G1).

Trabalho experimental

Quanto ao trabalho experimental, os resultados mostram que houve uma evolução bastante considerável das ideias dos formandos quando se passa do primeiro para o segundo momento, em relação às regras de reconhecimento (RR), uma vez que essa evolução se faz sentir nos graus superiores. Mas quando se consideram as ideias dos formandos em relação à capacidade de argumentação das escolhas feitas, ou seja, regras de realização passiva (RLP), verifica-se que, após a formação, ainda 61,5% dos formandos possuem o grau 1, ou seja, não souberam explicar a importância do trabalho experimental no processo de ensino/aprendizagem das ciências e apenas 15 % possuem RLP de grau 3. No que respeita às ideias dos formandos quanto às regras de realização pró-activa (RLpA), observa-se que, praticamente, não houve evolução das ideias dos formandos, dado que a maioria (76,9%) continua a não saber exemplificar formas de actuação em sala de aula, isto é, continuam a ter um nível baixo (G1) de RLpA e 23,1% apresentam um grau intermédio (G2) de RLpA, ou seja, apresentam dificuldades em exemplificar formas de actuação em sala de aula.

3.2. A forma *como* se ensina ciências

A figura IV. 2 mostra os resultados da evolução das ideias dos formandos no que se refere a características relacionadas com a forma *como* se ensina ciências.

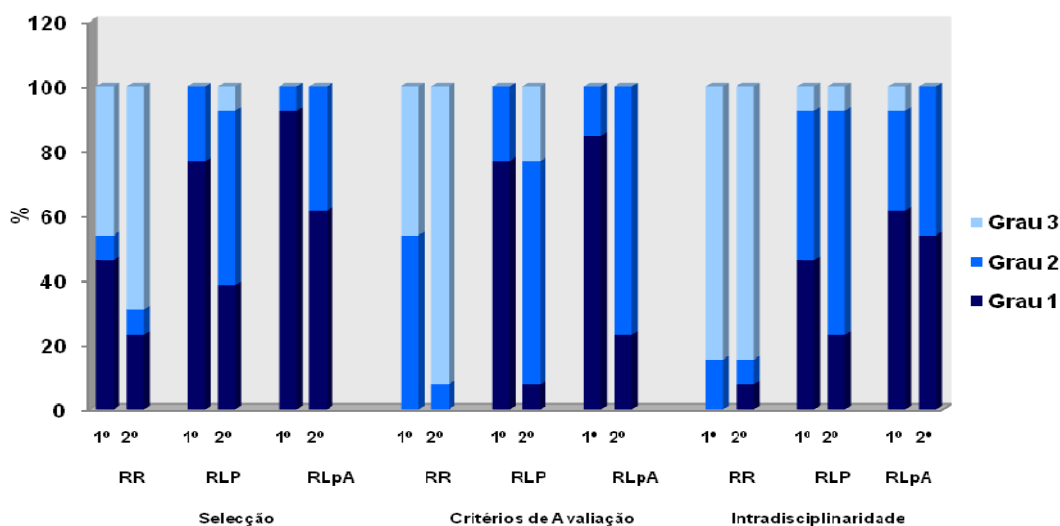


Figura IV. 2 - As ideias dos formandos quanto à forma *como* se ensina, em relação às Regras de Reconhecimento (RR), de realização passiva (RLP) e de realização pró-activa (RLpA), antes e após a formação (primeiro e segundo momentos)

Seleção

No que concerne às ideias dos formandos sobre a seleção dos conhecimentos a ensinar e dos materiais a serem utilizados na sala de aula, os resultados sugerem que houve uma melhoria substancial quando se passa do 1º para o 2º momento, no que respeita às regras de reconhecimento (RR), porque é uma melhoria que se faz sentir do grau inferior (G1) para o grau superior (G3). Contudo, quando se faz entrar a análise das questões relacionadas com a argumentação da escolha feita (RLP) e a explicitação de formas de actuação em sala de aula para a implementação da característica (RLpA), a evolução é pouco satisfatória. A maioria dos formandos permanece nos graus inferiores (G1 e G2) com maior relevância para a regra de realização pró-activa (RLpA), visto que nenhum formando, nos dois momentos, possui o grau 3. Estes resultados sugerem que os formandos poderão ter dificuldades em argumentar e explicitar formas de actuação em sala de aula para a implementação da seleção no processo de ensino aprendizagem dos alunos.

CrITÉRIOS de Avaliação

No que respeita às regras de reconhecimento (RR) para os critérios de avaliação, ou seja, para a explicitação do texto legítimo a ser apreendido pelos formandos, os resultados mostram que, antes da formação, não houve nenhum formando com grau 1 e que depois da formação houve uma melhoria expressiva das ideias dos formandos (de 46,2% para 92,3% no grau 3). Mas, quando se faz entrar as análises das regras de realização passiva (RLP) e de realização pró-activa (RLpA), os resultados são pouco satisfatórios, porque a evolução das ideias ocorre sobretudo do grau 1 (ausência de realização) para grau 2 (grau inferior de realização); apenas ao nível da RLP houve uma melhoria no sentido de passar a haver formandos (23,1%) que atingem o grau 3. Estes resultados sugerem que, apesar de os formandos reconhecerem a importância da explicitação/clarificação do texto a ser adquirido no contexto de ensino/aprendizagem, continuam a ter lacunas na argumentação e exemplificação de um processo de ensino-aprendizagem que valorize essa explicitação.

Intradisciplinaridade

Os resultados mostram que, de uma forma geral, não houve evolução positiva das ideias dos formandos quando se passa do primeiro para o segundo momento da entrevista. A maioria dos formandos (84,6%) revela possuir, já antes da formação, um elevado grau de reconhecimento, o que significa que reconhecem a importância do ensino com

intradisciplinaridade entre conhecimentos científicos na mesma unidade temática e entre conhecimentos científicos de diferentes unidades temáticas. Contudo, têm, mesmo após a formação, um baixo nível de realização passiva (RLP), o que significa que têm dificuldade em argumentar sobre a importância dessas relações na aprendizagem dos alunos e têm um baixo grau de realização pró-activa, isto é, têm dificuldades em explicitar como implementar a intradisciplinaridade no processo de ensino/aprendizagem.

3.3. Síntese

A análise dos resultados das ideias dos formandos relativamente ao “que se ensina em ciências” e à “forma *como* se ensina ciências” sugere que (a) o reconhecimento (RR) é a componente da orientação específica de codificação (OEC) onde os formandos revelam maior domínio, (b) na realização passiva apresentam, em geral, dificuldades e (c) na realização pró-activa mostram possuir grandes lacunas. Em termos de evolução, esta não se revelou satisfatória, dado que, mesmo após a formação, apenas uma diminuta percentagem de formandos revela possuir em grau elevado a realização passiva e não há, à excepção de duas características pedagógicas em análise, formandos com um nível elevado de realização pró-activa. Em síntese, pode-se também dizer que as características em que se notaram mais lacunas nas ideias dos formandos foram, quanto ao *que* se ensina, a “construção da ciência” e o “trabalho experimental” e quanto ao *como* se ensina, a “selecção”.

Estes resultados salientam as dificuldades reveladas pelos formandos, e que em grande parte persistiram após a formação, em apresentar argumentos que justifiquem a importância de determinadas características pedagógicas no ensino/aprendizagem das ciências e, principalmente, em sugerir formas de implementação dessas características em sala de aula. Dado o papel fundamental, na aprendizagem científica, das características pedagógicas em estudo, essas dificuldades poderão comprometer o desempenho profissional dos futuros professores de ciências e a aprendizagem científica dos seus alunos.

4. AS PRÁTICAS DOS FORMANDOS

Nesta secção pretende-se apresentar os resultados da análise das aulas observadas de dois formandos numa escola secundária nos arredores da cidade da Praia e fazer uma apreciação sobre a orientação específica de codificação (OEC) desses formandos, tendo em conta a relação entre as suas ideias e as suas práticas. Como já tinha sido referido anteriormente (ver Capítulo III), a análise das práticas foi feita com base em instrumentos de caracterização da prática pedagógica (Anexos III.E e III.F) e baseou-se nas mesmas características analisadas na entrevista aos formandos.

O quadro IV.2. apresenta os resultados da análise das práticas, no que se refere ao *que se ensina* e à forma *como se ensina* ciências, no contexto das aulas observadas dos dois formandos. Este quadro conjuga os resultados obtidos a partir da análise das transcrições das aulas dos formandos Ricardo e Carolina², com uma apreciação global baseada na observação directa do ambiente das aulas.

Quadro IV. 2. - Prática pedagógica dos formandos

Características em estudo			As práticas pedagógicas dos formandos		
			Formanda Carolina	Formando Ricardo	
O que se ensina	Construção da Ciência		G1/Nível baixo	G1/Nível baixo	
	Complexidade dos conhecimentos científicos		G1/Nível baixo	G1/Nível baixo	
	Complexidade das competências cognitivas		G1/Nível baixo	G1/Nível baixo	
	Trabalho experimental		G1/Nível baixo	G1/Nível baixo	
A forma como se ensina	Relações entre sujeitos	Regras discursivas	Seleccção	Enquadramento muito forte	Enquadramento muito forte
			Critérios Avaliação	Enquadramento fraco	Enquadramento forte
	Relações entre discursos	Intradisciplinaridade	Classificação forte	Classificação forte	

No que se refere ao *que se ensina*, verificou-se que os dois formandos implementaram uma prática pedagógica semelhante. Estes resultados sugerem uma prática pedagógica que tendencialmente valoriza a transmissão de conhecimentos científicos de ordem simples (complexidade dos conhecimentos científicos de nível baixo), e com um nível

baixo de complexidade das competências cognitivas. Ainda, verifica-se que a “construção da ciência” e o “trabalho experimental” não estão presentes no processo de ensino/aprendizagem de ambos os formandos. De acordo com o quadro teórico de referência, pode-se inferir que, em termos do *que* da prática pedagógica, os formandos adoptaram uma prática desfavorável a uma aprendizagem científica eficiente dos alunos, uma vez que este resultados sugerem uma tendência para a valorização da transmissão de conhecimentos científicos de ordem simples, o que leva com que os alunos desenvolvam competências de baixo nível. Ainda, verifica-se uma desvalorização da importância da construção da ciência e das actividades experimentais no processo de ensino aprendizagem das ciências.

No que diz respeito à forma *como* se ensina, verifica-se que, para ambos os formandos, a tendência aponta para um forte controlo na selecção dos assuntos e dos materiais a serem utilizados em sala de aula (enquadramento muito forte na selecção) e para uma quase ausência de relação entre os conhecimentos a serem adquiridos (forte classificação na intradisciplinaridade). No que respeita aos critérios de avaliação, existem ligeiras diferenças nas práticas dos dois formandos: enquanto a formanda Carolina deixou relativamente implícito o texto a ser adquirido (enquadramento fraco), o formando Ricardo deixou o texto mais explícito (enquadramento forte). Quer isto dizer que, nas suas práticas, os formandos (professores) seleccionaram os conteúdos e os materiais a serem explorados e utilizados, não dando controlo aos alunos sobre a selecção e que não estabeleceram relações intradisciplinares propiciadoras de uma aprendizagem científica conceptualmente mais eficiente. Embora os critérios de avaliação, no caso do formando Ricardo, sejam tendencialmente caracterizados por um enquadramento forte, isto não quer dizer que esta característica fosse explorada de forma adequada, porque a explicitação do texto a ser apreendido foi feita através de fichas previamente elaboradas pelos formandos (deixadas na fotocopiadora para os alunos fotocopiarem e organizar o estudo em casa) ou pelo ditado em sala de aula, onde eram pedidos para sublinhar ou escrever títulos ou termos com caneta de cor diferente. Esta forma de explicitação dos critérios de avaliação não é a mais eficiente, de acordo com o quadro teórico de referência, visto que não envolve a construção do texto em discussão com os alunos, condição necessária para que o conhecimento seja apropriado pelos alunos de forma significativa.

No geral, os dados mostram que ambos os formandos revelaram um baixo nível de desempenho pedagógico na concretização em sala de aula, de características que a

investigação (ex: Morais & Neves 2001) tem revelado serem potenciadoras de uma eficiente aprendizagem científica. Contudo, a formanda Carolina manifestou um nível mais baixo de, desempenho no que concerne à forma *como* se ensina ciências.

Ao pretender-se apreciar a orientação específica de codificação (OEC) dos dois formandos, em relação às características pedagógicas seleccionadas para estudo, e tendo em conta as várias componentes da OEC, procedeu-se a uma análise da relação entre as ideias que revelaram através da entrevista (e que forneceram dados sobre o reconhecimento, a realização passiva e a realização pró-activa) e as práticas que implementaram em sala de aula (e que forneceram dados sobre a realização activa). O Quadro IV.3. apresenta os resultados da orientação específica de codificação (OEC) dos dois formandos.

Para efeitos de análise das regras de realização activa estabeleceram-se apenas dois graus, tradutores da ausência (RRA1) ou da presença (RRA2) dessas regras. Para a atribuição desses graus, com base nos dados resultantes da caracterização das práticas, partiu-se do pressuposto que a ausência de realização activa (RRA1) para uma determinada característica significaria que, na prática pedagógica implementada, essa característica se afastaria do que era preconizado pelo modelo teórico e que a presença de realização activa (RRA2) significaria que, na prática implementada, essa característica correspondia ao que era preconizado pelo modelo teórico. De acordo com o modelo teórico, a selecção deveria ser caracterizada por um enquadramento forte (e não muito forte), os critérios de avaliação por um enquadramento muito forte e a intradisciplinaridade por uma classificação fraca. Isto significa que apenas quando a prática do formando revelou estas características, se considerou haver presença de realização activa. A decisão tomada, de reduzir a dois graus a realização activa, tem a ver com o facto de se dispôr de poucos dados sobre as práticas, dado o reduzido número de aulas observadas.

Quadro IV.3. - Orientação Específica de Codificação (OEC) dos formandos

Característica em estudo				Orientação específica da codificação (OEC)				
				Ideias e Práticas				
				Carolina		Ricardo		
				Antes	Depois	Antes	Depois	
O que se ensina				Construção da ciência	RR 2 RLP 1 RLpA 1	RR 1 RLP 1 RLpA 1 RRA 1	RR 2 RLP 1 RLpA 1	RR 2 RLP 2 RLpA 2 RRA 1
				Complexidade dos conhecimentos científicos	RR 1 RLP 1 RLpA 1	RR 3 RLP 3 RLpA 2 RRA 1	RR 3 RLP 1 RLpA 1	RR 3 RLP 1 RLpA 1 RRA 1
				Complexidade das competências cognitivas	RR 3 RLP 3 RLpA 1	RR 3 RLP 3 RLpA 1 RRA 1	RR 3 RLP 1 RLpA 1	RR 3 RLP 3 RLpA 3 RRA 1
				Trabalho experimental	RR 3 RLP 1 RLpA 1	RR 3 RLP 2 RLpA 1 RRA 1	RR 2 RLP 1 RLpA 1	RR 3 RLP 1 RLpA 1 RRA 1
A forma como se ensina	Relações entre discursos	Relações entre discursos	Regras discursivas	Seleccção	RR 2 RLP 2 RLpA 2	RR 3 RLP 2 RLpA 1 RRA 1	RR 1 RLP 1 RLpA 1	RR 3 RLP 2 RLpA 2 RRA 1
				Critérios de avaliação	RR 3 RLP 1 RLpA 1	RR 3 RLP 3 RLpA 2 RRA 1	RR 2 RLP 2 RLpA 2	RR 3 RLP 2 RLpA 2 RRA 1
	Relações entre discursos			Intradisciplinaridade	RR 3 RLP 2 RLpA 2	RR 3 RLP 1 RLpA 1 RRA 1	RR 3 RLP 2 RLpA 3	RR 3 RLP 2 RLpA 2 RRA 1

RR – Regras de reconhecimento; RLP – Regras de realização passiva

RLpA – Regras de realização pró-activa; RRA – Regras de realização activa

A comparação entre as ideias e as práticas dos formandos (Quadro IV. 3) permite afirmar que, mesmo para as características em que se observa evolução nas ideias, no sentido de uma melhoria ao nível das regras de reconhecimento, e/ou de realização passiva e/ou de realização pró-activa, as práticas revelam ausência de realização activa. Esta constatação é particularmente evidente, no caso da formanda Carolina, para o nível de complexidade dos conhecimentos científicos e dos critérios de avaliação e, no caso do formando Ricardo, para a construção da ciência, nível de complexidade das competências cognitivas, selecção e critérios de avaliação. Se se considerar que estes formandos demonstraram, relativamente à maioria das características em estudo, dificuldade em explicar a sua importância na aprendizagem dos alunos e em exemplificar formas de actuação em sala de aula, para a concretização dessas características (isto é, revelaram

não possuir realização passiva e pró-activa em grau elevado), não é de estranhar a ausência de realização activa que caracterizou a sua actuação em sala de aula.

5. RELAÇÃO ENTRE A FORMAÇÃO E O DESEMPENHO DOS FORMANDOS

Ao cruzar os resultados da análise da modalidade de prática pedagógica subjacente ao contexto específico da formação com os resultados da análise das ideias (e das práticas) dos formandos, poder-se-á afirmar que a modalidade da formação pouco contribuiu para a evolução das ideias dos formandos. Com efeito, mesmo após a formação, os formandos continuaram a demonstrar algumas das dificuldades que haviam sido verificadas antes da formação. No que se refere às características relacionadas com *o que* do ensino/aprendizagem, o contexto de formação traduziu-se, em qualquer dos sub-contextos observados (aulas asseguradas pela formadora e aulas de apresentação de trabalhos pelos formandos), num baixo nível de valorização e de complexidade de componentes cruciais para a aprendizagem científica (ausência de valorização da construção da ciência e do trabalho experimental e baixo nível de complexidade dos conhecimentos e das competências cognitivas). No que se refere às características relacionadas com *o como* do ensino/aprendizagem, o contexto de formação revelou modalidades de prática diferentes nos dois sub-contextos observados, mas qualquer delas traduzindo modalidades que se desviam do modelo de prática mista que tem sido preconizado como favorável à aprendizagem dos alunos – nas aulas asseguradas pela formadora, as características das componentes instrucional e reguladora do contexto de formação (com excepção da “selecção”) e, nas aulas de apresentação dos trabalhos pelos formandos, todas as características da componente instrucional do contexto de formação, se revelaram opostas às características desse modelo. Se se atender que, no conjunto das aulas de formação, três das características que são mais cruciais para a aprendizagem - *ritmagem* (caracterizada por um enquadramento forte), *critérios de avaliação* (caracterizados por um enquadramento fraco) e *intradisciplinaridade* (caracterizada por uma classificação forte) – foram as que mais se afastaram do modelo, poder-se-á pensar que tal veio a reflectir-se na fraca evolução dos formandos, principalmente em termos de aquisição de regras de realização passiva e pró-activa. Com efeito, com um reduzido tempo de aprendizagem (ritmagem forte), com a falta de explicitação/clarificação do texto a ser apreendido pelos formandos (critérios de avaliação implícitos) e com a exploração dos

assuntos de uma forma segmentada (ausência de relações intradisciplinares) não se está a criar um contexto pedagógico potenciador de uma aprendizagem eficiente.

Em termos mais específicos, assiste-se a algumas situações que merecem ser destacadas na relação entre a modalidade de formação e a evolução das ideias dos formandos. Por exemplo, no que diz respeito ao trabalho experimental, verificou-se uma ligeira melhoria das ideias dos formandos, em termos de reconhecimento, mas esta melhoria verificou-se nos graus inferiores, o que poderá estar relacionado com a abordagem teórica do tema no contexto da formação. No que diz respeito a exigência conceptual, verifica-se que a modalidade da formação apresenta um nível baixo de exigência conceptual tanto ao nível das competências cognitivas bem como dos conhecimentos pedagógicos, o que parece ter-se reflectido nas ideias dos formandos. De facto, embora, a maioria dos formandos reconheça que é importante desenvolver nos alunos um nível elevado de exigência conceptual, após a formação continuam a demonstrar grandes dificuldades em argumentar as razões que os levam a pensar dessa forma (regras de realização passiva) e de apresentar exemplos de formas de actuação em sala de aula que possam contribuir para elevar o nível de exigência conceptual (regras de realização pró-activa).

Quando se faz entrar, na análise, os resultados das práticas dos dois formandos, verifica-se que existe um paralelismo entre as aulas leccionadas pela formadora e as aulas leccionadas pelos formandos, ou seja, revelaram uma prática pedagógica semelhante da prática implementada pela formadora. No que diz respeito ao *que* do ensino/aprendizagem, verificou-se, em ambas as práticas (modalidade específica da formação e prática pedagógica dos formandos), uma desvalorização das características “construção da ciência” e “trabalho experimental” um baixo nível de exigência conceptual. Quanto ao *como* do ensino/aprendizagem, também se observou um paralelismo, particularmente ao nível da selecção, ritmagem, critérios de avaliação e intradisciplinaridade. Ambas as práticas se caracterizaram por: (a) um forte controlo no que diz respeito à selecção dos temas e dos materiais, não dando aos formandos/alunos a possibilidade de introduzir selecções espontâneas; (b) um forte controlo no que respeita ao tempo de aprendizagem, não tendo em atenção o ritmo dos formandos/alunos; (c) um fraco controlo nos critérios de avaliação, deixando implícito, aos formandos/alunos, o texto legítimo a ser apreendido e (d) por explorar os diferentes assuntos da disciplina de uma forma isolada, transmitindo a ideia de que os conhecimentos não estão articulados e,

ao mesmo tempo, fazendo com que o nível de exigência conceptual na abordagem dos assuntos seja muito baixo. Estes resultados sugerem a ideia de que a modalidade de prática pedagógica implementada na formação pode influenciar as práticas pedagógicas dos futuros professores em sala de aula.

Sintetizando, de acordo com os resultados, pode-se afirmar que, no geral, a modalidade da prática pedagógica implementada no contexto específico de formação se afasta do quadro teórico de referência, e que esse afastamento terá sido responsável pelo fraco desempenho (ao nível de ideias e práticas) dos formandos, principalmente em características pedagógicas que a investigação (e.g. Afonso, Neves & Morais, 2005; Morais, & Neves, 2005) tem mostrado serem cruciais para o desempenho e desenvolvimento profissional dos futuros professores.

Notas

1. A formadora referiu mesmo que os formandos já tinham feito trabalho experimental numa disciplina científica e então não quis perder tempo uma vez que já sabiam.
2. Nomes fictícios.

Capítulo V
CONCLUSÕES

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do presente estudo resultou do interesse de aprofundar o conhecimento sobre o contexto pedagógico da formação inicial de professores de ciências em Cabo Verde, tendo em atenção que alguns estudos (e.g., Afonso, Neves & Morais, 2005; Morais & Neves, 2005, Aikenhead, 2009; Halai & McNicholl, 2004) têm apontado determinadas características pedagógicas específicas dos contextos de formação/aprendizagem como promotoras do desenvolvimento profissional dos professores e da literacia científica dos alunos. De forma a criar um bom ambiente de aprendizagem é, por exemplo, importante que, no ensino das ciências, se aborde o *processo de construção da ciência*, se estabeleçam relações intradisciplinares (*intradisciplinaridade*), o *nível de exigência conceptual* seja elevado, os *critérios de avaliação* sejam explícitos e hajam relações interpessoais entre os sujeitos e fronteiras esbatidas entre os espaços dos diversos intervenientes do processo educativo. A teoria de Bernstein (1990, 1999, 2000) constituiu o principal quadro teórico da presente investigação, permitindo, segundo uma abordagem sociológica, estabelecer, utilizando os mesmos conceitos, relações entre vários textos e contextos. Numa perspectiva epistemológica, a investigação baseou-se no modelo de Ziman (1984), tendo-se considerado a conceptualização da construção da ciência, segundo a qual a ciência deve ser encarada como uma instituição social e que deve ser perspectivada em função de várias dimensões metacientíficas, as quais estão inter-relacionadas. Em termos da abordagem psicológica, a investigação baseou-se nas ideias de Vygotsky (1978), nomeadamente, sobre a importância da interacção social na aprendizagem e de esta ser promotora do desenvolvimento cognitivo dos alunos/formandos.

Para proceder a esta investigação foi estabelecido o seguinte objectivo geral: *Caracterizar o contexto de formação inicial de professores de ciências em Cabo Verde e analisar a sua relação com o desempenho dos formandos, quanto a aspectos específicos da aprendizagem e quanto à sua aplicação ao nível das práticas pedagógicas que implementam em sala de aula.*

De acordo com este objectivo, formulou-se o seguinte problema, orientador de todo o estudo: *Que prática(s) pedagógica(s) é(são) implementada(s) na formação inicial de*

professores de ciências em Cabo Verde e de que forma essa(s) prática(s) se reflecte(m) na aprendizagem e intervenção pedagógica dos formandos? Para responder a este problema foram delineadas as seguintes questões orientadoras/objectivos do estudo:

- (a) Caracterizar o contexto de formação no âmbito de uma disciplina da área das Metodologias de Ensino, do 4º ano do curso de Biologia/Geologia – Ramo Educacional da Formação Inicial de Professores de Ciências em Cabo Verde - quanto a aspectos relacionados com o *que* se ensina e com a forma *como* se ensina ciências.
- (b) Apreciar as aprendizagens dos formandos através das suas ideias e práticas em função da orientação específica de codificação (regras de reconhecimento e de realização passiva, pró-activa e activa) para os referidos aspectos do ensino e da aprendizagem científica.
- (c) Relacionar as aprendizagens dos formandos com as características do contexto de formação inicial.

Seguidamente, são explicitadas as principais conclusões no que diz respeito ao problema orientador e às questões/objectivos da investigação. Seguem-se sugestões para futuras investigações e as expectativas relativamente ao contributo deste estudo para a educação científica. Por último, são apresentadas as limitações do estudo.

2. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

2.1. O contexto da formação

A caracterização da prática pedagógica no contexto específico de formação em estudo, e tendo em consideração as características pedagógicas no que diz respeito ao *que* se ensina e à forma *como* se ensina ciências, apresentam-se as conclusões no que concerne ao objectivo (a) da investigação.

Da análise global do contexto de formação que foi objecto directo do estudo, observou-se que foram pouco valorizadas as características relacionadas com o *que* se ensina em ciências, havendo mesmo situação de ausência de algumas dessas características como é o caso da construção da ciência e do trabalho experimental e assistindo-se a um processo de

ensino/aprendizagem de baixo nível de exigência conceptual, tanto no que se refere à complexidade das competências como dos conhecimentos a serem adquiridos.

Estudos realizados no âmbito do grupo ESSA (por exemplo: Alves, 2007; Calado, 2007; Ferreira & Morais, 2010; Fontes & Silva, 2004, têm chamado a atenção para a importância do ensino da metaciência no processo de ensino/aprendizagem, porque se considera que uma imagem pobre e implícita sobre a natureza da ciência pode promover o desinteresse e dificultar uma compreensão mais ampla da ciência. Portanto, há uma necessidade de se reflectir sobre a “ciência”, no sentido de ser necessário conferir um maior protagonismo às metaciências, levando os alunos a terem uma imagem positiva de ciência que os motive para as aprendizagens científicas.

Como afirma Matthews (2009),

“Um traço comum dos currículos actuais da educação em ciência é a expectativa de que assim como aprendem o conteúdo e método da ciência, os alunos aprenderão algo *sobre* ciência – a sua natureza, a sua história, como difere dos empreendimentos não científicos, e suas interacções com a sociedade e cultura” (p. 49).

Mas, como também é referido por Matthews (2009):

“[...] Muitos dos problemas com que os professores de ciências se confrontam requerem a cooperação de educadores, cientistas, filósofos, historiadores e teóricos da aprendizagem. Sem cooperação interdisciplinar sofisticada, existe pouco avanço na resolução de problemas básicos de educação. Este é claramente o caso respeitante ao ensino e à aprendizagem de tópicos sobre a natureza da ciência. Mesmo uma compreensão moderadamente sofisticada dos assuntos relacionados com a natureza da ciência depende dos conhecimentos provenientes de cientistas, filósofos e historiadores; e traduzir isto no currículo e nas salas de aula requer a perícia de educadores e teóricos da aprendizagem” (pp. 3-4)

Outros estudos realizados na área do conhecimento profissional docente (por exemplo: Galvão & Reis, 2002; Shulman, 1987), tem mostrado que o conhecimento pedagógico reúne um conjunto de conhecimentos fundamentais para o exercício da profissão docente, representando um domínio do conhecimento exclusivo dos formadores/professores que lhes permite seleccionar as estratégias mais adequadas ao ensino de conteúdos específicos a alunos com determinadas características. Portanto, o conhecimento pedagógico constitui um dos aspectos mais importantes da formação de um professor. Por isso, deverá ser trabalhado de forma explícita no decurso da formação inicial.

Quanto à forma *como* se ensina ciências, observaram-se tendências diferentes nos dois sub-contextos de aprendizagem que caracterizaram o contexto de formação em estudo, e que traduzem modalidades de prática pedagógica que se afastam do modelo de prática

que investigação anterior tem sugerido ter potencialidades para conduzir ao sucesso das aprendizagens (por exemplo: Afonso, Neves & Morais, 2005; Morais & Neves, 2005; Rosa, 2002). Num dos conjuntos de aulas, o desvio em relação ao modelo é fundamentalmente patente ao nível da ritmagem, dos critérios de avaliação, das regras hierárquicas e das relações entre discursos e entre espaços; no outro conjunto de aulas, o desvio expressa-se em todas as regras discursivas e na relação intradisciplinar.

No que respeita à modalidade de prática subjacente às aulas asseguradas pela formadora, observou-se que o enquadramento na relação formador-formando era, em geral, muito forte ao nível das regras discursivas, com excepção dos critérios de avaliação que apresentou um enquadramento fraco. Foi a formadora que controlou totalmente a selecção dos conhecimentos e dos materiais a serem utilizados em sala de aula e a sequência em que estes iam ser explorados, mas não deu aos formandos o tempo necessário para aprendizagem (forte ritmagem) e deixou pouco claro o texto a ser produzido pelos formandos (critérios de avaliação implícitos). De acordo com o quadro teórico de referência (Bernstein 1990, 2000; Morais, 2002a), apesar de ser o formador quem deve controlar, ao macro-nível, a selecção de conhecimentos e materiais e a sequência em que vão ser explorados, ao micro-nível, devem existir momentos em que é deixado aos formandos algum controlo sobre a sequência e a selecção. Portanto, dentro de uma selecção e sequência, previamente determinadas pelo formador, devem ser estabelecidas selecções e sequências particulares, principalmente, na realização de certas tarefas sobre as quais os formandos devem ter algum controlo. Quanto à ritmagem, esta deve ser enfraquecida, de forma a ter em conta o tempo de aprendizagem requerido pelos formandos. Isto acontece, por exemplo, quando, no desenvolvimento de uma actividade, o formador deixa que os formandos levem o tempo de que necessitam, e que poderá ser diferente do que tinha planeado. Também, o facto das actividades de aprendizagem se desenvolverem através de diálogo/discussão diversas pode levar a um enfraquecimento da ritmagem. Mas, também, esse enfraquecimento pode derivar do facto de todos os assuntos em estudo estarem intimamente interligados, voltando-se constantemente a assuntos já tratados. Assim, os formandos têm mais tempo para adquirirem os conhecimentos. Quanto aos critérios de avaliação, estes devem ser caracterizados por um enquadramento muito forte. Com o enquadramento muito forte pretende-se tornar bem claro o texto legítimo a ser produzido pelos formandos nos diversos micro-contextos de sala de aula e, desta forma, levar os formandos a adquirirem regras de reconhecimento e de realização

necessárias a um desempenho adequado. A explicitação é muitas vezes conseguida através das discussões que continuamente ocorrem na aula.

No que refere às relações entre os discursos, isto é, à relação entre os conhecimentos da mesma área disciplinar (intradisciplinaridade), de áreas disciplinares diferentes (interdisciplinaridade) e entre os conhecimentos académicos e vivências dos formandos, verificou-se que não foi criado espaço para que os formandos trouxessem para a aula conhecimentos/vivências do seu dia-a-dia, e não foi promovida a interligação entre as várias áreas do saber. De acordo com o quadro teórico de referência, no que diz respeito às relações entre os conhecimentos pedagógicos/ vivência dos formandos, é importante que haja momentos de discussão de assuntos do dia-a-dia dos formandos e relacioná-los com os conhecimentos pedagógicos de forma a ajudá-los a contextualizar a aprendizagem. Contudo, os conhecimentos pedagógicos devem ser mais privilegiados, dado o maior estatuto que lhes é atribuído. Acrescenta-se ainda que deve haver uma relação entre os conhecimentos da mesma área e de áreas disciplinares diferentes, de forma a levar os formandos a um crescente nível de abstracção, caminhando-os para a aprendizagem de conceitos cada vez mais abrangentes (Bernstein 1990, 1999, 2000; Morais, 2002b; Morais & Neves, 2005).

Em termos de contexto instrucional, a importância de tornar claro o conhecimento a ser adquirido pelos formandos (critérios explícitos) e de esse conhecimento ser um conhecimento conceptualizado, resultado de uma articulação forte entre vários assuntos da disciplina (forte intradisciplinaridade) e de assumir um estatuto maior relativamente ao conhecimento do dia-a-dia, pode ser reforçada quando se tem em mente a posição de Wheelahan (2010) sobre a importância que o conhecimento teórico deve assumir em qualquer currículo:

“O conhecimento teórico, que tem sido tradicionalmente organizado como conhecimento académico disciplinar, constitui o meio que a sociedade usa para transcender os limites da experiência individual [...]. Todas as sociedades necessitam ligar o material e o imaterial, o conhecido e o desconhecido, o pensável e o impensável, o aqui e o ali, o específico e o geral e o passado, presente e futuro. A capacidade para fazer isto é uma pré-condição para a existência da sociedade. [...] O acesso ao conhecimento teórico é importante porque fornece o acesso à conversação da sociedade sobre si própria. [...] Os estudantes necessitam aceder ao conhecimento se se pretende que eles participem nesta conversação”. (p. 2)

Ao nível do contexto regulador, no que diz respeito às regras hierárquicas que regulam a relação entre o formador e os formandos tendo em consideração o conjunto de aulas

leccionadas pela formadora, observou-se que o discurso utilizado na sala de aula era um discurso centrado no formador, embora em alguns momentos proferisse um discurso “misto”, isto é, promovesse interacções com os formandos do tipo descendente/ascendente ou mesmo horizontal. Em relação às regras hierárquicas que regulam as relações entre os formandos verificou-se que as intervenções de determinados formandos eram mais valorizadas em detrimento do resto da turma. De acordo com o quadro teórico de referência, as relações entre formador-formando e entre os diferentes formandos, quanto às regras hierárquicas, devem ser caracterizadas por um enquadramento fraco. Porque, por exemplo, se o formador desenvolver actividades de trabalho de grupo e em grupo, e ao estabelecer um diálogo bilateral com os formandos e entre os formandos está a criar espaço para intensas interacções, isto é, está a criar um contexto de aprendizagem favorável ao desenvolvimento de competências cognitivas e sócio-afectivas de nível mais elevado. Também, ao considerar, de igual modo, as intervenções e o trabalho de todos os formandos, o formador contribui para o desenvolvimento dessas competências. Estudos realizados na área das abordagens de ensino - como por exemplo Fontes e Silva (2004), Freire (2005), Aikenhead (2009) - têm demonstrado a importância da utilização em sala de aula de abordagens de ensino que permitam desenvolver actividades que promovam interacções entre os diversos intervenientes, actividades estas que motivem os formandos/alunos para a aprendizagem científica e que promovam o desenvolvimento de capacidades intelectuais de elevado nível, tais como o pensamento crítico, o raciocínio lógico, resolução de problemas e a tomada de decisão. Para adoptar estas abordagens (CTS, mudança conceptual) exigem que os formandos/alunos trabalhem em grupo, ou em pares, apresentem trabalhos e discutem ideias, logo exige que a sala tenha uma nova reorganização.

Quanto à relação entre os diferentes espaços, no que concerne as aulas leccionadas pela formadora, constatou-se a existência de uma fronteira marcada entre os espaços dos formandos e da formadora na sala de aula, o que significa uma classificação muito forte. A formadora raramente se deslocou ao espaço dos formandos, mantendo-se afastada, a observá-los ou, muitas das vezes, passando o tempo a escrever ou a fazer outra actividade que podia ou não estar relacionada com a actividade que estava a ser realizada na sala de aula. Contudo, nalguns momentos, partilhou os seus materiais com os formandos, mas tal não contribui para o enfraquecimento da classificação. Os formandos, durante a realização das actividades, também permaneceram nos seus respectivos lugares. A

actividade, que supostamente seria realizada em pares, na maioria das vezes foi transformada numa actividade individual. De acordo com resultados de outros estudos (por exemplo, Morais, 2002b; Afonso, Morais & Neves, 2002), esta organização espacial não favorece a aprendizagem dos formandos, dado que não permite criar um ambiente facilitador de discussão de ideias.

Quando se considera o contexto das aulas simuladas pelos formandos, constatou-se que a modalidade de prática utilizada na sala de aula foi fundamentalmente uma prática centrada no formando, em que foram promovidas interações do tipo relativamente horizontal e estabelecida uma comunicação igualitária entre os formandos na apresentação dos trabalhos. Verificou-se igualmente um enfraquecimento das relações entre os espaços dos diferentes intervenientes, nas aulas simuladas pelos formandos, uma vez que ocuparam o espaço da formadora durante a apresentação dos trabalhos e a formadora aproximou-se do espaço dos formandos. Perante esta situação, pode-se considerar que a formadora, inicialmente optou por uma metodologia “fechada” e à medida que se aproximou do final optou por uma metodologia “aberta”, visto que a realização dos trabalhos e a sua apresentação foram deixados ao critério dos formandos, deixando assim uma ideia de que existe uma certa incoerência ao nível da metodologia por parte da formadora. É ainda de referir que, nas aulas simuladas pelos formandos, tal como nas aulas asseguradas pela formadora, se observou a ausência de articulação intradisciplinar, o que indicia um processo de ensino/aprendizagem de nível de exigência muito baixo.

Em suma, pode-se dizer que no contexto específico da formação verificou-se que há ou uma tendência para transmitir os conhecimentos num contexto que não dá qualquer controlo aos formandos (característica de uma pedagogia visível), ou uma tendência para atribuir total controlo aos formandos (característica de uma pedagogia invisível), não havendo, em qualquer dos casos preocupação com o produto final, ou seja, com o impacto dos conhecimentos no desenvolvimento cognitivo dos formandos, bem como na sua vida profissional. O tipo de metodologia de ensino totalmente controlado pelo formador é semelhante ao que foi descrito por Perrenoud (1998, 1999), quando se refere ao ensino que é proporcionado pelos meios universitários tradicionais que, ao sobrevalorizar a transmissão intensiva dos saberes, são, em grande parte, responsáveis pela dificuldade de implementação de reformas no sistema educativo que ponham em

causa os seus princípios pedagógicos. O tipo de metodologia de ensino totalmente controlado pelo formando invalida a presença de aspectos cruciais promotores da aprendizagem, como é, por exemplo, o caso da explicitação clara do conhecimento a ser aprendido. E, como referido por Wheelahan (2010), citando Bernstein, o acesso ao conhecimento teórico é uma pré-condição para uma efectiva democracia.

O facto de o contexto de formação em estudo não ter evidenciado características pedagógicas que investigação anterior tem revelado ser favorável ao desenvolvimento profissional de professores (por exemplo, Afonso, Neves, & Morais, 2005) revela-se de grande importância quando se considera que ensinar é uma actividade complexa que envolve a mobilização de conhecimentos de múltiplos domínios (Carter, 1990). De acordo com Afonso (2002), a prática pedagógica que se implementa na sala de aula depende de muitos factores, intrínsecos e extrínsecos ao formador, e a preparação pedagógica é um dos factores importantes na implementação de qualquer prática em sala de aula. Nesta situação pergunta-se : sem o conhecimento pedagógico, como é possível o formador ajudar os formandos a fazer a mudança de uma concepção de ensino centrado totalmente no professor e num conhecimento segmentado para uma concepção de ensino centrado nas diferentes características e necessidades dos alunos e num conhecimento conceptualizado e abrangente?

2.2. As aprendizagens dos formandos

Ao apreciar a aprendizagem dos formandos através das suas ideias e práticas e tendo como conceito base a orientação específica de codificação (regras de reconhecimento e de realização passiva, pró-activa e activa), apresentam-se as conclusões referidas ao segundo objectivo da investigação.

No que diz respeito às ideias dos formandos, em relação ao *que* e ao *como* ensinar ciências, verificou-se que, no geral, os formandos revelam um nível relativamente elevado de reconhecimento para as características analisadas. Mas parecem não conhecer as razões da importância dessas características na aprendizagem dos alunos, ou seja, apresentam baixo grau de realização passiva e têm dificuldade em explicitar formas de actuação em sala de aula para a implementação das mesmas (baixo grau de realização pró-activa).

As razões que podem explicar estes resultados, poderão estar relacionadas com a insuficiente preparação pedagógica dos formandos, cuja formação inicial não se revelou propícia ao desenvolvimento de conhecimentos e competências pedagógicos, de modo a clarificar o *que e o como ensinar* em ciências. Pensa-se que a valorização da teoria em detrimento da prática, ou seja, os temas foram abordados mas, como não realizaram actividades práticas, os formandos não adquiriram os conhecimentos de uma forma eficiente, o que não lhes permitiu adquirir regras de realização passiva e pró-activa. Também, uma outra razão poderá estar relacionada com a forma como os conhecimentos foram explorados no contexto da formação, ou seja, foram explorados de uma forma isolada e pouco abrangente, que não os permite ter um grande poder de argumentação, porque mesmo que tivessem abordados os conhecimentos teoricamente de forma abrangente, saberiam argumentar as razões das suas escolhas. Também é de salientar que a dificuldade na verbalização sentida durante a entrevista, nos dois momentos, por parte de alguns formandos poderá ter contribuído para estes resultados. Contudo, é algo que pode ser discutível, porque mesmo tendo dificuldade na verbalização teriam mostrado índices de posse de realização passiva e pró-activa para as características em estudo. Alguns estudos realizados (por exemplo: Rosa, 2002; Alves, 2007) demonstraram que os professores apresentam, em geral, um nível elevado de reconhecimento para as determinadas características, mas apresentam dificuldades na argumentação das escolhas feitas (regras de realização passiva) e na exemplificação de formas de actuação em sala de aula (regras de realização pró-activa). Isto mostra claramente que uma das dificuldades dos professores reside na falta de teorização que sustente as suas ideias.

Ao nível da concretização das suas ideias (prática pedagógica), observou-se, nos dois casos estudados, que as práticas implementadas na sala de aula não se aproximaram do quadro teórico de referência, revelando que os formandos adquiriram um baixo grau de realização activa. Ambos os formandos revelaram uma prática pedagógica semelhante, isto é, uma prática que assenta na transmissão/aquisição dos conhecimentos, desvalorizando outras metodologias que poderão ser promotoras de uma aprendizagem significativa. Ambos os formandos enfatizaram, essencialmente, a dimensão teórica da aprendizagem, dando pouca ênfase à sua dimensão prática, havendo, assim, um claro divórcio entre o que eles pensam e o que eles fazem. O claro divórcio entre o que pensam os formandos e as práticas que concretizam tem sido evidenciado noutros estudos (por exemplo: Matos & Morais, 2004; Afonso, Neves & Morais, 2005; Alves 2007). Por

exemplo, Matos e Moraes (2004), ao fazerem uma análise comparativa entre as ideias e as práticas de professoras, relativamente ao ensino experimental, identificaram descontinuidades entre as teorias de instrução preconizadas e as práticas implementadas. Também Alves (2007), ao comparar as concepções e práticas dos professores em relação ao uso das TIC afirma o seguinte, relativamente a uma das professoras do seu estudo:

“ [...] embora valorize e consiga justificar a importância de uma elevada exigência conceptual das competências científicas, a professora não consegue exemplificar como o faria no seu processo de ensino-aprendizagem, nem fazê-lo, de facto...” (p. 219).

Estes estudos têm apresentado, como a principal razão desta contradição entre as ideias e as práticas dos professores, a fragilidade na sua formação (contínua e inicial), a existência de uma formação pouco consistente, incapaz de promover um desenvolvimento profissional adequado dos professores/futuros professores.

2.3. A relação entre as aprendizagens dos formandos e a sua formação inicial

Neste ponto, pretende-se apresentar as conclusões relacionadas com o terceiro objectivo da investigação. Ao relacionar as ideias e as práticas dos formandos com as características do contexto específico de formação inicial, observou-se que o discurso pedagógico valorizado pelos dois formandos nas suas práticas em sala de aula é muito semelhante ao discurso valorizado no contexto específico de formação que caracterizou as aulas asseguradas totalmente pela formadora. Esta observação parece que vai ao encontro da afirmação feita por Magalhães (2005), quando afirma que a qualidade da educação escolar é fortemente influenciada pela preparação profissional dos agentes educativos e o dinamismo de qualquer instituição escolar é reflexo dos professores que possui. Em ambos os contextos (de prática pedagógica da formadora e de prática pedagógica dos formandos) o processo de ensino/aprendizagem caracterizou-se por um nível de conceptualização baixo. As aulas observadas eram aulas meramente expositivas, apelando a factos generalizados e a conceitos de ordem simples, e onde o formando/aluno tinham um papel passivo no seu processo de ensino/aprendizagem. Esta situação traz consequências graves ao nível das aprendizagens dos formandos e dos alunos e, no caso dos formandos, isso é evidente através da fraca evolução das suas ideias, no que diz respeito às regras de realização passiva (RLP) e pró-activa (RLpA). Sendo assim, os formandos terão dificuldades em pôr em prática um processo de ensino/aprendizagem que permita o desenvolvimento de competências de nível elevado nos alunos, porque a

formação inicial não foi capaz de desenvolver um processo de ensino/aprendizagem que fizesse com que os formandos adquirissem as regras de realização passiva, pró-activa e activa. Portanto, em face dos resultados deste estudo, pode-se concluir que a formação recebida pouco contribuiu para o desempenho dos formandos. Os resultados da entrevista, feita em dois momentos, mostraram que os formandos tendiam a valorizar as características pedagógicas em estudo, mostrando que possuíam/adquiriram regras de reconhecimento, mas não eram, em geral, capazes de justificar os princípios pedagógicos que fundamentam a sua implementação, bem como exemplificar e aplicar formas de actuação em sala de aula, demonstrando assim, que não possuíam/adquiriram regras de realização passiva e, principalmente, de realização pró-activa e activa para a implementação dessas características.

Em suma, pode-se inferir que a ausência ou a não explicitação da relação entre a teoria e a prática no contexto de formação pode ter sido responsável pelas dificuldades dos formandos em argumentar e pôr em prática as suas ideias em sala de aula. Este facto poderá ser explicado, em grande parte, pela falta de preparação pedagógica da formadora (apenas com formação na vertente científica), ou seja, dado que a formadora não possuía formação específica para leccionar, centrou-se na teoria, na transmissão dos conhecimentos sobre o ensino, deixando de lado as formas de actuação em sala de aula. Esta situação é preocupante, uma vez que contribuiu para que os futuros professores não tivessem evoluído em termos de aquisição de regras de realização pró-activa e activa e tivesse havido um claro divórcio entre o que eles dizem/pensam e o que eles fazem em sala de aula.

Estudos realizados sobre as ideias e as práticas dos professores (por exemplo: Alves, 2007; Seixas, 2007), têm realçado esse problema, ou seja, os professores tendencialmente implementam um processo de ensino/aprendizagem que não corresponde às ideias que possuem. Por exemplo, Seixas (2007), ao comparar as ideias e as práticas dos professores sobre a relação teoria/prática, apercebeu-se que os professores reconheciam e sabiam explicar os princípios pedagógicos que fundamentam a sua implementação; contudo, nas suas práticas em sala de aula, não souberam estabelecer esta relação. No caso do presente estudo foi identificado o mesmo problema, mas a situação é ainda mais preocupante, porque os formandos valorizam, mas não sabem explicar os princípios pedagógicos que fundamentam a sua implementação e não sabem exemplificar e/ou implementar formas

de actuação em sala de aula. Portanto, esta situação nos dá evidências que, além de ser uma formação meramente teórica, grandes lacunas ao nível dos conhecimentos pedagógicos, transmitindo assim conhecimentos factuais, que não permite aos formandos argumentar, ou seja, apresentar ideias organizadas e sustentáveis. De acordo com Bruner (1996), o conhecimento, sem suficiente estrutura a que se ligue, é um conhecimento que pode ser esquecido, porque um conjunto desconexo de factos tem uma vida extremamente curta na nossa memória. Também, em conformidade com Vygotsky (1978), a aprendizagem deve ser encarada como um meio para promover o desenvolvimento e não como uma consequência do desenvolvimento.

Alguns estudos realizados sobre o desenvolvimento profissional de professores e estagiários, por exemplo (Afonso, 2002; Lopes, 2004), demonstraram que, na modalidade de formação, uma relação sistemática entre a prática e a teoria pode facilitar a transferência de conhecimentos e competências do contexto de formação para o contexto de ensino/aprendizagem, influenciando o desenvolvimento profissional dos professores/formandos sobre *o que* ensinam e *como* ensinam. Ponte e Oliveira (2002) defendem, contudo, que não basta aos futuros professores, aprender teorias educacionais e didáctica, porque tal não garante uma efectiva formação de conhecimento profissional aos futuros professores, dado que a prática tem um papel importante no processo de ensino/aprendizagem para desempenhar de forma eficiente a actividade docente. Estudos realizados pelo grupo ESSA (e.g. Pires, Morais & Neves, 2004; Seixas, 2007; Alves 2007) partilham da mesma opinião mas acrescentam ainda que a prática pedagógica deve possuir características favoráveis à aprendizagem de todos os alunos e, elevar o nível de exigência conceptual constitui um dos passos essenciais para que todos tenham acesso a um elevado nível de literacia científica e, deste modo, tenham acesso ao texto científico mais valorizado, quer pela comunidade científica, quer pela sociedade em geral.

Perante os resultados obtidos, e tendo em atenção o problema orientador do estudo, conclui-se que as modalidades de prática pedagógica presentes no contexto específico da formação pouco contribuíram para as aprendizagens dos formandos quanto ao *que* e ao *como* do ensino/aprendizagem das ciências, revelando-se pouco favoráveis à evolução dessas aprendizagens, pois pouco contribuíram para a aquisição de regras de reconhecimento e não possibilitaram, de forma eficiente, a aquisição das regras de realização passiva e activa para as várias características, em estudo, da prática

pedagógica. Por isso, é urgente proporcionar modalidades de formação que se baseiem em quadros conceptuais de referência, que possibilitem aos formandos uma fundamentação mais consistente e objectiva sobre as suas práticas pedagógicas, no que se refere ao *que* e ao *como* do ensino/aprendizagem. Também, modalidades que estabeleçam uma relação efectiva entre a teoria e a prática, de forma a facilitar a transferência de conhecimentos do contexto de formação para o contexto de sala de aula e que permitam aos formandos analisar e reflectir sobre as suas práticas pedagógicas. Portanto, é necessário criar contextos de formação em que determinadas relações de controlo sejam centradas nos formandos (como é o caso da ritmagem e da micro-selecção e das regras hierárquicas) mas em que, efectivamente, outras características sociológicas (como a macro-selecção e os critérios de avaliação) estejam centradas no formador. Também, devem-se criar contextos de formação que privilegiem a interacção entre formador e os formandos, de modo a que os conhecimentos possam ser construídos, mas que esses conhecimentos se traduzam em aquisições fundamentadas em critérios explícitos, de modo a adquirirem uma dimensão conceptual com rigor científico e pedagógico.

De acordo com Santos (2001), a formação de professores é determinante para um ensino de qualidade e, portanto, deve ser uma modalidade de formação capaz de proporcionar uma aprendizagem eficiente aos futuros professores e que os ajude a compreender que não deverão abdicar de práticas pedagógicas que promovam um efectivo desenvolvimento científico dos seus alunos, porque só dessa forma contribuirão para que os alunos alcancem melhores resultados. Também, Morais e Neves (2006) acrescentam que, para que haja qualidade de educação para *todos* os alunos, tornar o currículo flexível não significa deixar para professores/escolas e outros intervenientes a selecção dos conceitos, competências e objectivos a serem desenvolvidos, mas sim, a selecção em termos de especificidades dos alunos, de actividades que permitam que todos eles tenham acesso aos mesmos conceitos e a competências de níveis semelhantes de complexidade.

Sugere-se que, de acordo com Freire (2005) e com Afonso, Neves & Morais (2005), o programa de formação de professores de ciências em Cabo Verde deveria, por exemplo, basear-se numa metodologia de investigação-acção, que enfatize um modelo onde os professores são levados a pensar sobre problemas da sua prática, a prever uma solução, a implementá-la, a reflectir sobre acção e a introduzir mudanças, envolvendo-se assim no ciclo de acção – reflexão e que promova a aprendizagem ao longo da vida. Estudos

realizados pelo Grupo ESSA sobre o desenvolvimento profissional dos professores, baseados na metodologia de investigação-acção (e. g. Afonso, 2002; Rocha, 2000; Rosa, 2002), têm evidenciado as potencialidades de uma metodologia desta natureza, mas com características que se afastam de modelos ortodoxos de investigação-acção, isto é que se aproximam de modalidades mistas quanto à relação entre formador e formandos. Esses estudos têm sugerido que essas metodologias permitem o desenvolvimento profissional dos professores em termos de orientação específica de codificação, porque a investigação-acção preconiza a intervenção de todos os elementos que integram o grupo de trabalho nos vários momentos e actividades.

3. CONTRIBUTOS DO ESTUDO E SUGESTÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES

Ao analisar a importância de características específicas da prática pedagógica, implementada no contexto de formação inicial, no desempenho dos futuros professores, pretendia-se contribuir com sugestões e recomendações relativas à inclusão de características pedagógicas da aprendizagem científica relacionadas com o *que* e o *como* se ensina no contexto de ensino-aprendizagem das ciências em Cabo Verde. Considerando-se os grandes desafios em que se desenvolve actualmente o seu sistema educativo, devido à criação da sua primeira universidade, torna-se evidente a necessidade de uma nova reorganização dos cursos. Este estudo poderá servir como ponto de partida para uma reflexão séria sobre a prática docente, de forma a criar bases sólidas para a reestruturação dos cursos da formação de professores de ciências em Cabo Verde. Pretende-se, também, com o presente estudo, chamar a atenção para a necessidade de reflectir sobre a importância de, na formação inicial de professores de ciências, se preconizar um ensino que promova a literacia científica de todos os formandos. Essa formação assume especial importância no actual contexto que se vive em Cabo Verde, devido às rápidas transformações económicas e sociais sentidas nos últimos anos, que exige cada vez mais uma formação de professores consistente e que prepare os futuros professores para os novos desafios. Uma formação educacional aprofundada, que contemple aspectos de natureza teórica e prática, capaz de situar o futuro professor no seu contexto e de prepará-lo, de forma a usar os instrumentos importantes da sua actividade e as formas de lidar com os problemas educativos. Ainda, este estudo pode contribuir para chamar a atenção para a necessidade de constituir grupos de investigação sobre a prática

docente e relacioná-lo com a formação inicial de professores de forma a promover um perfil de professor capaz de investigar e reflectir sobre a sua prática, de forma a melhorar o seu ensino e contribuir para melhorar o sistema educativo.

Também, este estudo pode ser utilizado como estudo exploratório para a elaboração de um plano de formação contínua de professores de ciências em exercício, uma vez que os resultados deste estudo apontam para a necessidade de uma formação de professores direccionada para a importância das metodologias de ensino e das formas de implementação em sala de aula, que os ajude (professores já em exercício da função) a adquirirem regras de realização passiva, pró-activa e activa no processo de ensino/aprendizagem das ciências. Porque, caso isso não aconteça, pode-se correr o risco da componente prática ter tendência a desaparecer, o que conduziria o país a uma situação “estacionária”, ou seja, o país ter um sistema educativo que não acompanha as mudanças que ocorrem ao nível internacional no que diz respeito ao ensino. Porque a formação de professores só é significativa, quando introduz mudanças no sistema educativo, para que as inovações pretendidas com a reforma não fiquem apenas a nível do Ministério e dos programas.

Em termos de aspectos metodológicos, salientam-se os instrumentos construídos para a análise das ideias e das práticas dos formandos e para a caracterização da formação. A forte estrutura conceptual e poder explicativo do modelo de análise em que o estudo se baseou, bem como a dialéctica constante que se manteve entre o teórico e o empírico, possibilitaram a construção de instrumentos com descritivos que contribuem para analisar, de forma pormenorizada, as várias características de aprendizagem científica consideradas. Estes instrumentos poderão ser usados noutros estudos de formação de professores ou adaptados a outros contextos educativos.

Para dar continuidade ao estudo, seria interessante desenvolver uma investigação sobre o ensino das ciências e a formação de professores centrados na investigação-acção em Cabo Verde, visto que têm vindo a decorrer cursos de formação contínua devido à implementação da abordagem “aprendizagem por competência”, no sentido de investigar a relação entre a modalidade de prática pedagógica implementada na sala de aula e a modalidade de formação recebida e apreciar a influência do desenvolvimento pessoal, social e profissional nessa relação. Também se poderiam realizar estudos centrados nos

conhecimentos dos formadores e na sua relação com o desenvolvimento profissional dos futuros professores.

Também, sugere-se que uma das futuras investigações deveria centrar-se na área de desenvolvimento curricular em Cabo Verde, no sentido de se determinarem as aprendizagens científicas que estes documentos valorizam, bem como os processos de recontextualização. Numa possível futura investigação, seria interessante investigar os constrangimentos que levam os professores a recontextualizar a mensagem veiculada no programa. Outros estudos poderão ser direccionados para a sala de aula, no sentido de estudar as práticas pedagógicas dos professores de forma a ajudá-los a melhorar as suas práticas.

4. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Neste ponto pretende-se apresentar as limitações do estudo que se prendem, sobretudo, com opções que se foram assumindo ao longo da investigação.

O facto de se terem observado aulas da formação quase no final do semestre, devido aos vários constrangimentos, não tornou possível observar aulas suficientes que dessem uma panorâmica geral como foram abordadas as outras unidades de ensino. Ainda por questões de tempo, e pela dimensão da tese, optou-se por não entrar com a análise dos trabalhos realizados pelos formandos, bem como com uma análise das ideias do formador e uma análise dos programas. Estes seriam mais uma fonte de informação que, possivelmente, ajudaria a fornecer uma ideia mais consistente da formação inicial de professores.

Também, devido a alguns constrangimentos relacionados com o estágio, foram observadas aulas de apenas dois formandos que já estavam em exercício de função como professor e este facto constitui uma limitação de que se está consciente. Outra limitação teve a ver com o facto de não existirem estudos feitos nesta área em Cabo Verde. Por esta razão, não houve a possibilidade de comparar aspectos metodológicos, bem como os resultados com outros estudos realizados no país.

Outra limitação do estudo está relacionada com a distância existente entre a área de residência e o local onde foi realizado o estudo. Este factor constituiu um entravo na pilotagem dos instrumentos, porque se dispôs de pouco tempo para a pilotagem, o que fez com que os instrumentos revelassem algumas fragilidades que foram sentidas durante a análise dos dados e que conduziu à necessidade de readaptá-los às novas situações que foram surgindo durante a investigação. Também a forma como foi conduzida a entrevista pode ser tomada, em parte, como uma limitação do estudo; devido à falta de experiência da investigadora, alguns aspectos da entrevista foram poucos explorados, o que poderá ter contribuído para alguma escassez de informação em determinados aspectos.

Por fim, uma das limitações deste estudo, que deriva da metodologia adoptada, é a impossibilidade da generalização dos resultados. Assim, não se pretende que os resultados e inferências feitas se generalizem, mas que contribuam para uma reflexão mais fundamentada sobre a formação inicial de professores de ciências em Cabo Verde e que sirvam de ponto de partida para, eventuais, futuras investigações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências Bibliográficas

- Adams, D., & Hamm, M. (2000). *Literacy today: New standards across the curriculum*. Nova Iorque: Falmer Press.
- Afonso, M. (2002). *Os professores e a educação científica no 1º ciclo do ensino básico - Desenvolvimento de processos de formação*. Tese de Doutoramento em Educação (Didáctica das Ciências), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Afonso, M., & Neves, I. P. (2000). Influência da prática pedagógica na mudança conceptual em ciências: Um estudo sociológico. *Revista Portuguesa de Educação*, 13 (1), 247-282.
- Afonso, M., Morais, A. M., & Neves, I. P. (2002). Contextos de formação de professores: Estudo de características sociológicas específicas. *Revista de Educação*, XI (1), 129-146.
- Afonso, M., Neves, I., & Morais, A. M. (2005). Processo de formação e sua relação como desenvolvimento profissional dos professores: Um estudo sociológico no 1º ciclo do ensino básico. *Revista de Educação*, XIII (1), 5-37.
- Aikenhead, G. S. (2009). *Educação científica para todos*, Lisboa: Edições Pedago.
- Almeida, A. M. F. (1998). Papel do trabalho experimental na educação em ciências. *Comunicar Ciência*, 1, 4-5.
- Almeida, S., Ramalho, M. J., Simões, A., Morais, A. M., & Neves, I. P. (1999). A construção da ciência e o ensino da ciência: Na pista da penicilina - O papel do acaso em ciência. *Revista de Educação*, VIII (1), 159-166.
- Alves, V. (2007). *O software didáctico nas aulas de Ciências Naturais – Análise sociológica de textos e contextos*. Tese de Mestrado, Universidade Católica de Lisboa, Lisboa.
- Apple, M. (1993). *Official knowledge: Democratic education in a conservative age*. Nova Iorque: Routledge.
- Apple, M. (1995). Education, culture and class power: Basil Bernstein and the neo-marxist sociology of education. In A. Sadovnik (Ed.), *Knowledge of pedagogy: The sociology of Basil Bernstein* (Cap. 3). Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Apple, M. (1998). A restauração conservadora: Moralidade, genética e política educativa. *Revista de Educação*, VII (2), 3-14.
- Bernstein, B. (1990). *Class, codes and control: Volume IV, The structuring of pedagogic discourse*. Londres: Routledge.
- Bernstein, B. (1999). Vertical and horizontal discourse: An essay. *British Journal of Sociology of Education*, 20 (2), 157-173.
- Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, symbolic control and identity: Theory, research, critique* (rev.ed.). Londres: Rowman & Littlefield.
- Bertone, S., Charlies, S., Flavier, E. (2009). Teacher training by alternating classroom work and work analysis: From the perspective of a social conception of meaning and action. Recuperado em Maio 2010 de ><http://www.informaworld.com/smpp/content~db=all~content=a913493968?words=trainin g,teacher>
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Brandwein, P., Watson, F., & Blackwood, P. (1958). *Teaching high school science: A book of methods*. Nova Iorque: Harcourt Brace Jovanovich.

- Brandwein, P., Cooper, E., Blackwood, P., Cottom-Winslow, M., Boesch, J., Giddings, M., Romero, F., & Carin, A. (1980). *Concepts in Science* – Curie Edition. Nova Iorque: Harcourt Brace Jovanovich.
- Bruner, J.S. (1969). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Bruner, J.S. (1996). *Cultura da educação*. Lisboa: Edições 70.
- Bryman, A. (2007). Barriers to integrating quantitative and qualitative research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 8-22.
- Bryman, A., & Burgess, R. (1994). *Analysing qualitative data*. Londres: Routledge.
- Burkhardt, H., & Schoenfeld, A. (2003). Improving educational research: toward a more useful, more influential, and better-funded enterprise. *Educational Researcher*, 32(9), 3-14.
- Bybee, R. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Portsmouth: Heinemann.
- Calado, S. (2007). *Das competências essenciais aos manuais escolares: Estudo de processos de recontextualização do discurso pedagógico de Ciências Naturais do 3º CEB*. Tese de mestrado, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Cantu, L., & Herron, J. (1978). Concrete and formal Piagetian stages and science concept attainment. *Journal of Research in Science Teaching*, 15 (2), 135-143.
- Carter, K. (1990). Teachers' knowledge and learning to teach. In W. R. Houston (Ed.), *Handbook of Research on Teacher Education* (pp. 291-310). Nova Iorque: MacMillan.
- Castro, S. (2006). *A construção da ciência na educação científica do ensino Secundário: Análise do novo programa de biologia e geologia do 10º ano*. Tese de mestrado, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research methods in education* (2ª Ed.). Londres: Routledge & Keagan Paul.
- Costa, J. A., Dias, C., & Ventura, A. (2005). *Reorganização curricular do Ensino Básico: Projecto, decreto e práticas nas escolas* (1.ª Ed.). Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Londres: Sage publications.
- Deus, H. (2010). *Formação inicial de professores do 1º Ciclo, na área do ensino das Ciências Naturais e sua relação com o desenvolvimento dos professores em início de carreira*. Tese de Mestrado em Educação (Didáctica das Ciências), Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (em desenvolvimento).
- Ellis, V., Edwards, A., & Smagarinsky, P. (2010) Cultural-historical perspectives on teacher education and development. Recuperado em Maio 2010 de > <http://www.routledge.com/books/search.asp>.
- Estrela, M. T. & Estrela, A. (Orgs.) (2001). *IRA - Investigação, reflexão, acção e formação de professores: Estudos de caso* (1.ª ed.). Porto: Porto Editora
- Estrela, A., & Ferreira, J. (Orgs.). (2001). *Tecnologias em Educação: Estudos e Investigações - Actas do X Colóquio da AFIRSE*. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Erickson, H. (2007). *Concept-based curriculum and instruction for the thinking classroom*. Califórnia: Corwin Press.
- Feiman-Nemser, S. (1990). Teacher preparation: Structural and conceptual alternatives. In R. Houston (Ed.). *Handbook of research on teacher education* (pp. 212-233). Nova Iorque: Macmillan.

- Ferreira, S. (2007). *Currículo e princípios ideológicos e pedagógicos dos autores: Estudo do currículo de Ciências Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico*. Tese de Mestrado em Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Ferreira, S., & Morais, A. M. (2010). A natureza da ciência nos currículos de ciências: Estudo do currículo de Ciências Naturais do 3º ciclo do ensino básico. *Revista Portuguesa de Educação*, 23 (1) (em publicação)
- Fontes, A., & Silva, I. (2004). *Uma nova forma de aprender ciências – A educação em ciência/tecnologia/sociedade (CTS)*. Porto: Edições Asa.
- Freire, A. (2005). Mudança de concepções de ensino dos professores num processo de reforma curricular. *Itinerários Investigar em Educação 2004* (pp. 737-748). Lisboa: CIEFCUL
- Gall, M., Borg, W., & Gall, J. (1996). *Educational research: An introduction* (6ª ed.). Nova Iorque: Longman,
- Galvão, C. (2000). Da formação à prática profissional. *Inovação*, 13 (2-3), 57-82.
- Galvão, C., & Reis, P. (2002). Um olhar sobre o conhecimento profissional dos professores: O estágio de Sofia. *Revista de Educação*, XI (2), 165-178.
- García, C. (1999). *Formação de professores - Para uma mudança educativa*. Porto, Porto Editora.
- Gil-Pérez, D. et al (2002). Defending constructivism in science education. *Science & Education*, 11, 557-571.
- Gomes, M. J. (2004). *Educação à distância: Um estudo de caso sobre formação contínua de professores via Internet*. Minho: CIE, Universidade do Minho.
- Gunstone, R. F. (1991). Reconstructing theory from practical experience. In B. Woolnough (Ed.), *Practical science* (pp 67-77). Buckingham: Open University Press.
- Guskey, T., & Huberman, M. (Eds.). (1995). *Professional development in education – New paradigms & practices*. Nova Iorque: Teachers College Press.
- Halai, N., & McNicholl, J. (2004). Teachers' conceptions of the nature of science: A comparative study from Pakistan and England. *School Science Review*, 86 (314), 93-99.
- Hargreaves, A. (1995). Development and desire – A postmodern perspective. In T. Guskey & M. Huberman (Eds.), *Professional development in education- New paradigms & practices* (Cap. 1). Nova Iorque: Teachers College Press.
- Hipkins, R., Barker, M., & Bolstad, R. (2005). Teaching the “nature of science”: Modest adaptations or radical reconceptions? *International Journal of Science Education*, 27(2), 243-254.
- Hodson, D. (1990). A critical look at practical work in school science. *School Science Review*, 70, 33-40.
- Hodson, D. (1992). Redefining and reorienting practical work in school science. *School Science Review*, 264, 65-78.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratório. *Ensenanza de las Ciencias*, 12, 299-313.
- Hodson, D. (1996). Laboratory work as scientific method: three decads of confusion and distortion. *Journal of Curriculum Studies*, 28 (2), 115-135.
- Hodson, D. (2000). The place of practical work in science education. In M. Sequeira et al. (Orgs.), *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Departamento de Metodologias da Educação - Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.

- Instituto Pedagógico (2008). *Formação em exercício*. Praia, Cabo Verde: Autor. Disponível em: www.ip.cv
- Instituto Superior de Educação de Cabo Verde (2005). *Regulamento do estágio pedagógico: Comissão de estágio*. Praia, Cabo Verde: Autor
- Instituto Superior da Educação de Cabo Verde (2008). *Historial*. Praia, Cabo Verde: Autor. Disponível em www.ise.cv
- Jefferson, A. (2009). Teacher training: What's needed. Recuperado em Maio 2010 de > <http://www.informaworld.com/smpp/content~db=all~content=a913493968?words=training,teacher>
- Jones, M., Carter, G., & Rua, M. (2000). Exploring the development of conceptual ecologies: Communities of concepts related to convention and heat. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (2), 139-159.
- Lin, H., & Chiu, H. (2004). Student understanding of the nature of science and their problem-solving strategies. *Internationa Journal of Science Education*, 26 (1), 101- 112.
- Linaza, L. (1984). *Jerome Bruner: Accion, pensamiento y language*. Madrid: Alianza Editorial.
- Liston, D., & Zeichner, K. (1993). *Formación del profesorado y condiciones sociales de la escolarización*. Madrid: Ediciones Morata.
- Lopes, I. (2004). *Importância da formação inicial na evolução de ideias e práticas sobre a ciência e o ensino da ciência: Um estudo com professores estagiários do 2º ciclo do ensino básico*. Tese de Mestrado em Educação (Ciências), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Magalhães, O. (2005). Que formação contínua de professores no quadro de mudanças educativas e curriculares actuais? *Revista de Educação, XIII* (1), 39-71.
- Manning, B., & Payne, B. (1993). A Vygotskian-based theory of teacher cognition: Toward the acquisition of mental reflection and self-regulation. *Teaching & Teacher Education*, 9 (4), 361-371.
- Marques, M. (2005). O ensino laboratorial das Ciências Naturais pós-revisão curricular do Ensino Secundário: Que implicações? *Revista da Educação, XIII* (1), 133-154.
- Martins, I. P. (2006). Painei: Os acordos de Bolonha e os desafios da formação inicial de professores. *Revista da Educação, XIV* (1), 5-10.
- Martins, I. P., & Veiga, M. L. (1999). *Uma análise do currículo da escolaridade básica na perspectiva da educação em ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Matos, M., & Morais, A. M. (2004). Trabalho experimental na aula de ciências físico-químicas do 3º ciclo do ensino básico: Teorias e práticas dos professores. *Revista de Educação, XII* (2), 75-93.
- Matthews, M. R. (1998). In defense of modest goals when teaching about the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(2), 161-174.
- Matthews, M. R. (Ed.). (2009). *Science, worldviews and education*. U.K.: Springer
- Millar, R. (1991). A means to an end: the role of processes in science education. In B. Woolnough (Ed.), *Practical science* (pp 43-52). Buckingham: Open University Press.
- Ministério de Educação (2005). *Lei de bases do sistema educativo* (nova versão). Lisboa: Autor.
- Miranda, F. B. (2004). *Educação intercultural e formação de professores*. Porto: Porto Editora.
- Monteiro, R., Carrillo, J., Aguaded, S., (2007). Análise cognitiva da prática do professor de ciências recorrendo à modelação de ensino. *Revista de educação*, vol XV, nº1. Lisboa.

- Morais, A. M. (1991). Influência do nível de exigência conceptual dos professores no sucesso dos alunos em ciências: Um estudo sociológico. *Revista da Educação, II* (1), 62- 79.
- Morais, A. M. (2002a). Basil Bernstein at the micro level of the classroom. *British Journal of Sociology of Education, 23*(4), 559-569.
- Morais, A. M. (2002b). Práticas pedagógicas na formação inicial e práticas dos professores. *Revista de Educação, XI* (1), 51-59.
- Morais, A., & Antunes, H. (1993). Regras de reconhecimento e de realização na aquisição do texto regulador da sala de aula. In A. Moraes et al, *Socialização primária e prática pedagógica, Vol. II: Análise de aprendizagens na família e na escola* (Cap. IX). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Morais, A. M., Neves, I. P., & Fontinhas, F. (1998). A teoria de instrução na actual reforma educativa: Uma análise sociológica de programas de ciências. *Inovação, 11* (1), 109-130
- Morais, A. M., & Miranda, C. (2000). O contexto de avaliação em ciências: Estudo da influência de factores sociológicos. In A. Moraes, I. Neves et al, *Estudos para uma sociologia da aprendizagem* (Cap. VII). Lisboa: Centro de Investigação em Educação e Instituto de Inovação Educacional.
- Morais, A. M., & Neves, I. P. (2003). Processos de intervenção e análise em contextos pedagógicos. *Educação, Sociedade & Culturas, 19*, 49-87.
- Morais, A. M., & Neves, I. P. (2005). Os professores como criadores de contextos sociais para a aprendizagem científica: Discussão de novas abordagens na formação de professores. *Revista Portuguesa de Educação, 18* (2), 153-183.
- Morais, A. M., & Neves, I. P. (2007). A teoria de Basil Bernstein. Alguns aspectos fundamentais. *Revista Práxis Educativa, 2* (2), 115-130.
- Morais, A. M., & Neves, I. P. (2010). Bernstein as an inspiration for educational research: Specific methodological approaches. In P. Singh, A. Sadovnik & S. Semel (Eds.), *Toolkits, translation devices, conceptual accounts: Essays on Basil Bernstein's sociology of knowledge* (Cap. 2). Nova Iorque: Peter Lang.
- Morgan, D. (2007). Paradigma's lost and pragmatism regained: Methodological implications of combining qualitative and quantitative methods. *Journal of Mixed Methods Research, 1* (1), 48-76.
- Neves, I. P., & Moraes, A. M. (2006). Processos de recontextualização num contexto de flexibilidade curricular – Análise da actual reforma das ciências para o 3º ciclo do ensino básico. *Revista de Educação, XIV* (2), 75-94.
- Pereira, M. F. (2001). *Transformação educativa e formação contínua de professores: Os equívocos e as possibilidades*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Perrenoud, P. (1993). *Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: Perspectivas sociológicas*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Perrenoud, P. (1998). *Construire des competences dès l'école*. Paris: ESF.
- Perrenoud, P. (1999). *Dix nouvelles competences pour enseigner*. Paris: ESF.
- Pires, D. (2001). *Práticas pedagógicas inovadoras em educação científica—Estudo no 1º ciclo do ensino básico*. Tese de Doutoramento, Universidade de Lisboa, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Lisboa.

- Pires, D., Morais, A. M., & Neves, I. P. (2004). Desenvolvimento científico nos primeiros anos de escolaridade: Estudo de características sociológicas específicas da prática pedagógica. *Revista de Educação*, XII (2), 119-132.
- Pleschova, G., & Simon, E. (2009). Teacher training for political science PhD students in Europe: Determinants of a tool for enhanced teaching in higher education. Recuperado em Maio 2010 de ><http://www.informaworld.com/smpp/content~db=all~content=a913493968?words=training.teacher>
- Ponte, J. P. (2006). Os desafios do processo de Bolonha para a formação inicial de professores. *Revista de Educação*, XIV (1), 19-39.
- Ponte, J. P., & Oliveira, H. (2002). Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. *Revista da Educação*, 11(2), 145-163.
- Rocha, M. C., & Morais, A. M. (2000). A relação investigador-professor nos projectos de investigação-acção: Uma abordagem sociológica. In A. M. Morais, I. Neves *et al.*, *Estudos para uma sociologia da aprendizagem* (Cap. XVII). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Rosa, C. (2002). *Actividades em ciências no jardim-de-infância: Estudo sobre o desenvolvimento profissional dos educadores*. Tese de Mestrado em Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Roth, W. M. (2004). Conhecimento situado e aprendizagem durante as actividades laboratoriais: Modelos, métodos e exemplos. In M. O. Valente & J. P. Ponte (Orgs.), *Questões actuais na Didáctica das Ciências e da Matemática*. Lisboa: Centro de Investigação em Educação da FCUL.
- Rudolph, J.L. (2000). Reconsidering the 'nature of science' as a curriculum component. *Journal of Curriculum Studies*, 32(3), 403-419.
- Saldanha, A. (2003). *O dilema dos professores: Formar para quê? – Influência do nível de exigência conceptual dos exames nacionais de biologia na recontextualização pedagógica e na aprendizagem científica de alunos socialmente diferenciados*. Tese de Mestrado em Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Santos, A. (2010). *Formação inicial de professores de ciências: Estudo de práticas pedagógicas e de aprendizagens*. Tese de Mestrado em Educação (Didáctica das Ciências), Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Santos, M. E. (2001). A cidadania na “voz” dos manuais escolares – O que temos? O que queremos? Lisboa: Livros Horizonte.
- Seixas, P. (2007). *Relação teoria-prática nas aulas de Biologia e Geologia do 10º Ano de escolaridade: Um estudo no contexto da actual reforma curricular*. Tese de Mestrado em Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Shaffer, D. W., & Serlin R. C. (2004). What good are statistics that don't generalize? *Educational Researcher*, 33 (9), 14-25.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), p.1-22.
- Shulman, L. S. (2005). Teacher education does not exist. *Stanford Educator*, Stanford University School of Education Alumni, p.7.
- Silva, P., (2010). *Materiais curriculares e práticas pedagógicas no primeiro ciclo do ensino básico: Estudo de processos de recontextualização e suas implicações na aprendizagem científica*. Tese de Doutoramento, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. (não publicada)

- Silverman, D. (2001). *Interpreting qualitative data: methods for analysing talk, text and interaction* (2^a Ed.). Londres: Sage.
- Smylie, M. (1995). Teacher learning in the workplace – Implications for school reform. In T. Guskey & M. Huberman (Eds.), *Professional development in education - New paradigms & practices* (Cap. 4). Nova Iorque: Teachers College Press.
- Tashakkori, A., & Teddlie C. (1998). *Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Tashakkori, A., & Creswell, J. W. (2007). The new era of mixed methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 3-7.
- Teddlie, C., & Yu, F. (2007). Mixed methods sampling – A typology with examples. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 77-100.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. (1996). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Wheelahan, L. (2010). *Why knowledge matters in curriculum: A social realist argument*. Londres: Routledge.
- Wheeler, G. (2007). Strategies for science education reform. *Educational Leadership*, 64 (4), 30-34.
- Wilson, S., & Berne, J. (1999). Teacher learning and the acquisition of professional knowledge: An examination of research on contemporary professional development. In A. Iran-Nejad & P. Pearson (Eds.), *Review of research in education*, 24 (Cap. 6). Washington: American Educational Research Association
- Woods, P. (1993). *La escuela por dentro. La etnografía en la investigación educativa*. Barcelona: Paidós.
- Zeichner, K. (1993). *A formação reflexiva de professores: Ideias e práticas*. Lisboa: Educa.
- Ziman, J. (1984). *An introduction to science studies – The philosophical and social aspects of science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ziman, J. (2000). *Real science – What is, and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press.

ANEXOS

ANEXOS DO CAPÍTULO III

**DOCUMENTAÇÃO, RELACIONADA COM AS AUTORIZAÇÕES
CONCEDIDAS**




MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E ENSINO SUPERIOR
INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO
CONSELHO CIENTÍFICO

DECLARAÇÃO

Dr. José Maria Monteiro Semedo, Presidente do Conselho Científico do Instituto Superior de Educação (ISE), declara para os devidos efeitos, e a quem de direito, a **Sra Helena da Cruz Lima Rodrigues**, aluna de Mestrado da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, está autorizada a fazer investigação na sala de aula no Instituto Superior de Educação no ao lectivo de 2007/2008. Esta autorização foi emitida porque foi solicitada pela referida aluna que pretende fazer uma tese de Mestrado subordinada ao tema "Exigência Conceptual dos Formadores de Professores de Ciências em Cabo Verde".

Cidade da Praia, 10 de Setembro de 2007



José Maria Monteiro Semedo
/Presidente do Conselho Científico/



REPÚBLICA DE CABO VERDE

Escola Secundária "Cónego Jacinto Peregrino da Costa"

☒: CP 143A – t: 61 48 53 – p: 61 47 56

DECLARAÇÃO

(autorização)

MÁRIO LUÍS TAVARES DA VEIGA FERNANDES, Director da Escola Secundária "Cónego Jacinto Peregrino da Costa",

Declara por sua honra que a Sr^a **HELENA DA CRUZ LIMA RODRIGUES ALVES**, Mestrando em Educação com Especialização em Didáctica das Ciências, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, se encontra autorizada a observar aulas dos professores/estagiários Cármen Neves e Octávio Sanches no contexto da disciplina de Ciências Naturais.

Por ser verdade e me ter sido pedido, mandei passar a presente declaração, que vai por mim assinado e autenticado com o carimbo branco em uso nesta Escola.

Escola Secundária "Cónego Jacinto P. da Costa" 23 de Maio de 2008.

O Director

/ Mário Luís Tavares da Veiga Fernandes /

**CARACTERIZAÇÃO DA MODALIDADE DE CÓDIGO PEDAGÓGICO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS
EM CABO VERDE**

CONTEXTO INSTRUCIONAL – *O QUE*

CONSTRUÇÃO DA CIÊNCIA

Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Exploração dos conhecimentos metacientíficos	O formador não considera relevantes os conhecimentos metacientíficos na aprendizagem das ciências	O formador considera relevante a interligação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos metacientíficos na aprendizagem das ciências, dando igual importância a estas duas dimensões	O formador considera relevante a interligação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos metacientíficos, dando um papel de maior importância aos conhecimentos científicos na aprendizagem das ciências
Abordagem das dimensões da construção da ciência (Ziman)	O formador não faz qualquer referência às várias dimensões da construção da ciência.	O formador refere apenas algumas dimensões da construção da ciência, não permitindo aos formandos adquirirem uma visão abrangente sobre a metaciência	O formador refere todas as dimensões da construção da ciência, permitindo aos formandos adquirirem uma visão abrangente sobre a metaciência
Trabalhos/Actividades	Os trabalhos/actividades realizados não incluem qualquer referência à construção da ciência	Os trabalhos/actividades realizados fazem referência à interligação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos metacientíficos, dando igual importância a estas duas dimensões na aprendizagem das ciências	Os trabalhos/actividades realizados fazem referência à interligação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos metacientíficos, dando maior importância aos conhecimentos científicos na aprendizagem das ciências
Materiais/Documentos	Os materiais/documentos utilizados não incluem qualquer referência à construção da ciência	Os materiais/documentos utilizados abordam implicitamente a construção da ciência, não deixando claro para os formandos as várias dimensões da construção da ciência	Os materiais/documentos utilizados abordam explicitamente a construção da ciência, deixando claro para os formandos as várias dimensões da construção da ciência
Perguntas/Dúvidas dos formandos	As respostas dadas aos formandos não fazem referência à construção da ciência	Nas respostas dadas aos formandos, o formador aborda implicitamente a construção da ciência, não permitindo aos formandos adquirirem uma visão abrangente sobre a metaciência	Nas respostas dadas aos formandos, o formador aborda explicitamente a construção da ciência, permitindo aos formandos adquirirem uma visão abrangente sobre a metaciência

NÍVEL DE COMPLEXIDADE DOS CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS

Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Conhecimentos pedagógicos	Os conhecimentos pedagógicos transmitidos limitam-se a factos generalizados e/ou conceitos pedagógicos simples, com um baixo nível de abstracção	Os conhecimentos pedagógicos transmitidos abrangem conceitos complexos, com um nível de abstracção superior ao dos conceitos pedagógicos simples	Os conhecimentos pedagógicos transmitidos referem-se a temas unificadores, apelando a um nível de abstracção muito elevado
Trabalhos/Actividades	Os trabalhos/actividades realizados referem-se à transmissão/aquisição de factos generalizados e de conceitos pedagógicos simples, com um baixo nível de abstracção	Os trabalhos/actividades realizados referem-se à transmissão/aquisição de conceitos complexos, com um nível de abstracção superior ao dos conceitos pedagógicos simples	Os trabalhos/actividades realizados referem-se à transmissão/aquisição de conceitos pedagógicos abrangentes, apelando a um nível de abstracção muito elevado
Materiais/Documentos	Os materiais/documentos fornecidos apelam à aquisição de factos generalizados e de conceitos pedagógicos simples, com um baixo nível de abstracção	Os materiais/documentos fornecidos apelam à aquisição de conceitos pedagógicos complexos, com um nível de abstracção superior ao dos conceitos pedagógicos simples	Os materiais/documentos fornecidos apelam à aquisição de conceitos pedagógicos abrangentes, apelando a um nível de abstracção muito elevado
Perguntas/Dúvidas dos formandos	O formador dá respostas que apenas apelam a conhecimento factual ou a conhecimento conceptual de baixo nível de abstracção	O formador dá respostas que apelam a conhecimento conceptual de nível de abstracção superior ao dos conceitos pedagógicos simples	O formador dá respostas em que clarifica conceitos pedagógicos abrangentes conduzindo a um nível de abstracção muito elevado

NÍVEL DE COMPLEXIDADE DAS COMPETÊNCIAS COGNITIVAS

Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4
Conhecimentos pedagógicos	O formador explora e discute os temas em estudo fomentando competências que abrangem um baixo nível de abstracção, envolvendo métodos que conduzem à aquisição e armazenamento de informação	O formador explora e discute os temas em estudo fomentando competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão a um nível simples	O formador explora e discute os temas em estudo fomentando competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão ao nível da interpretação e da extrapolação e à aplicação a um nível simples	O formador explora e discute os temas em estudo fomentando competências que abrangem um nível de abstracção muito elevado, envolvendo métodos que conduzem à aplicação a um nível elevado, bem como à análise, síntese e avaliação
Trabalhos/Actividades	Os trabalhos/actividades realizados apelam a competências que abrangem um baixo nível de abstracção, envolvendo métodos que conduzem à aquisição e armazenamento de informação	Os trabalhos/actividades realizados apelam a competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão a um nível simples	Os trabalhos/actividades realizados apelam a competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão ao nível da interpretação e da extrapolação e a aplicação a um nível simples	Os trabalhos/actividades realizados apelam a competências que abrangem um nível de abstracção muito elevado, envolvendo métodos que conduzem à aplicação a um nível elevado, bem como à análise, síntese e avaliação
Materiais/Documentos	Os materiais/documentos fornecidos contemplam competências que abrangem um baixo nível de abstracção, envolvendo métodos que conduzem à aquisição e armazenamento de informação	Os materiais/documentos fornecidos contemplam competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão a um nível simples	Os materiais/documentos fornecidos contemplam competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão ao nível da interpretação e da extrapolação e a aplicação a um nível simples	Os materiais/documentos fornecidos contemplam competências que abrangem um nível de abstracção muito elevado, envolvendo métodos que conduzem à aplicação a um nível elevado, bem como à análise, síntese e avaliação
Perguntas/Dúvidas dos formandos	As respostas aos formandos apenas possibilitam o desenvolvimento de competências que abrangem um baixo nível de abstracção, envolvendo processos que implicam a aquisição e armazenamento de informação	As respostas aos formandos apenas possibilitam o desenvolvimento de competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior	O formador dá respostas aos formandos que possibilitam o desenvolvimento de competências que abrangem um nível de abstracção elevado, envolvendo a compreensão ao nível da interpretação e da extrapolação e a capacidade de aplicação ao nível simples	O formador dá respostas aos formandos que possibilitam o desenvolvimento de competências que abrangem um nível de abstracção muito elevado, envolvendo a capacidade de aplicação a um nível elevado, bem como as capacidades de análise, síntese e avaliação
Trabalhos realizados/apresentados pelos formandos	Os trabalhos realizados/apresentados apelam a competências que abrangem um baixo nível de abstracção, envolvendo métodos que conduzem à aquisição e armazenamento de informação	Os trabalhos realizados/apresentados apelam a competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão a um nível simples	Os trabalhos realizados/apresentados apelam a competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão ao nível da interpretação e da extrapolação e a aplicação a um nível simples	Os trabalhos realizados/apresentados apelam a competências que abrangem um nível de abstracção muito elevado, envolvendo métodos que conduzem à aplicação a um nível elevado, bem como à análise, síntese e avaliação

TRABALHO EXPERIMENTAL

Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Tipo de Trabalho Experimental	Os formandos não realizam trabalhos experimentais	Os formandos realizam trabalhos experimentais de índole ilustrativa	Os formandos realizam trabalhos experimentais de índole investigativa
Orientação do Trabalho Experimental	O formador perante as questões dos formandos, responde de forma pouco clara e orientadora	O formador perante as questões dos formandos, realiza ele próprio as etapas do processo. Não explica aos formandos as etapas que levantavam dúvidas e indica-lhes para prosseguirem	O formador, perante as questões dos formandos, dialoga com estes, levando-os a esclarecer as suas dúvidas e a realizar todas as etapas do processo a seguir
Discussão do Trabalho Experimental	O formador, discute os trabalhos experimentais de um modo segmentado	O formador, discute os trabalhos experimentais, omitindo algumas etapas relevantes	O formador discute os trabalhos experimentais, explorando as várias etapas do processo investigativo e fornecendo uma visão unificadora e abrangente do mesmo

CARACTERIZAÇÃO DA MODALIDADE DE CÓDIGO PEDAGÓGICO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

EM CABO VERDE

CONTEXTO INSTRUCIONAL – O COMO

Relação entre sujeitos – Regras discursivas

Relação formador-formandos

SELECÇÃO

Indicadores	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻
Conteúdos/Assuntos em estudo	O formador indica os assuntos a abordar, não aceitando assuntos seleccionados pelos formandos	O formador indica os assuntos a abordar, permitindo algumas sugestões isoladas dos formandos	O formador indica os assuntos a abordar, pedindo aos formandos que procedam à selecção dos mesmos	O formador pede sugestões aos formandos acerca dos assuntos que gostavam de abordar, definindo os temas a abordar a partir das selecções dos alunos
Trabalhos/Actividades	Os trabalhos/actividades são seleccionados, estruturados e orientados pelo formador	Os trabalhos/actividades são seleccionados, estruturados e orientados pelo formador. Os formandos podem sugerir alguns trabalhos/actividades	O formador indica em alternativa vários trabalhos/actividades previamente estruturados e os formandos podem seleccionar os que irão realizar	Os formandos seleccionam e estruturam os trabalhos/actividades a realizar
Materiais/Documentos	O formador selecciona todos os materiais/documentos a utilizar e orienta a sua exploração	O formador selecciona os materiais/documentos a utilizar, permitindo, pontualmente, que os formandos façam sugestões. O formador orienta a sua exploração	O formador fornece aos formandos um conjunto de materiais/documentos, que podem ser utilizados, bem como a sua respectiva exploração, sendo estes a proceder à sua escolha	Os formandos seleccionam os materiais/documentos a utilizar, bem como a sua exploração
Perguntas/Dúvidas dos formandos	O formador ignora ou rejeita todas as perguntas dos formandos, mesmo quando estas estão directamente relacionadas com o assunto da aula	O formador aceita apenas as perguntas dos formandos directamente relacionadas com o assunto que acabou de explorar, mas não dá qualquer resposta	O formador permite aos formandos formularem perguntas que não estão directamente relacionadas com o assunto da aula, mas remete a resposta para outra altura	O formador aceita e responde sempre às perguntas dos formandos, mesmo aquelas que não estão directamente relacionadas com o assunto da aula
Trabalhos realizados/apresentados pelos formandos	O formador selecciona os temas e os materiais para a realização dos trabalhos e estrutura a organização dos mesmos	O formador selecciona os temas dos trabalhos e estrutura a sua organização permitindo pontualmente, que os formandos façam sugestões na realização dos mesmos e dos materiais a serem utilizados	O formador indica em alternativa vários temas dos trabalhos a serem realizados e os formandos seleccionam os que irão realizar, estruturando a sua organização e os materiais a serem utilizados, com a orientação do formador	Os formandos seleccionam os temas e os materiais para a realização dos trabalhos e estruturam a organização dos mesmos

Relação entre sujeitos – Regras discursivas
Relação formador-formandos

SEQUÊNCIA

Indicadores	E⁺⁺	E⁺	E⁻	E⁻⁻
Conteúdos/Assuntos em estudo	O formador aborda os conteúdos e assuntos segundo uma ordem que não é alterada, pela intervenção dos formandos	O formador aborda os conteúdos e assuntos segundo uma determinada ordem, mas permite que os formandos proponham alterações na ordem de exploração dos sub-temas a abordar	O formador explora os conteúdos e assuntos, discutindo com os formandos a ordem pela qual a exploração dos sub-temas deve ser feita	Os formandos, sob a orientação do formador, definem a ordem de exploração dos conteúdos e assuntos a abordar
Trabalhos/Actividades	A realização dos trabalhos/actividades segue uma ordem definida pelo formador	A realização dos trabalhos/actividades segue a ordem definida pelo formador, mas pode ser pontualmente alterada pelos formandos	A ordem de realização dos trabalhos/actividades é definida pelo formador, mas pode ser alterada quer em aspectos pontuais, quer em aspectos mais gerais	A ordem de realização dos trabalhos/actividades é definida pelos formandos
Materiais/Documentos	O formador indica a ordem pela qual os materiais/documentos devem ser explorados e não aceita qualquer outra sequência	O formador indica a ordem pela qual os materiais/documentos devem ser explorados, mas aceita, pontualmente, que essa ordem seja alterada	A ordem de exploração dos materiais/documentos é definida pelo formador, mas pode ser alterada quer em aspectos pontuais, quer em aspectos mais gerais	A ordem de exploração dos materiais/documentos é definida pelos formandos
Perguntas dos formandos	O formador não responde às perguntas colocadas pelos formandos para que a ordem previamente definida não seja alterada	O formador remete as perguntas dos formandos para o final da aula para que a ordem previamente definida não seja muito alterada	O formador, perante as perguntas dos formandos, pede-lhes para esperarem um pouco, de modo a que ele termine o raciocínio que está a desenvolver	O formador, perante as perguntas dos formandos, interrompe de imediato a ordem que estava a seguir e esclarece as questões colocadas
Trabalhos realizados/apresentados pelos formandos	Os trabalhos realizados/apresentados segue uma ordem definida pelo formador	Os trabalhos realizados/apresentados segue a ordem definida pelo formador, mas pode ser pontualmente alterada pelos formandos	A ordem de realização/apresentação dos trabalhos é definida pelo formador, mas pode ser alterada quer em aspectos pontuais, quer em aspectos mais gerais	A ordem de realização/apresentação dos trabalhos é definida pelos formandos

Relação entre sujeitos – Regras discursivas
Relação formador-formandos

RITMAGEM

Indicadores	E⁺⁺	E⁺	E⁻	E⁻⁻
Conteúdos/Assuntos em estudo	Todos os conteúdos/assuntos planeados para cada aula têm de ser rigorosamente abordados, mesmo que não haja tempo para tirar dúvidas aos formandos ou retomar o que já foi dito	Todos os conteúdos/assuntos planeados para cada aula têm de ser abordados, embora possam ser feitos ajustamentos perante as dúvidas colocadas pelos formandos	A planificação dos conteúdos/assuntos é suficientemente flexível para que, perante situações devidamente justificadas, se façam adiamentos profundos	O tempo de exploração dos conteúdos/assuntos é definido pelos formandos. Os conteúdos/assuntos para os quais não houver tempo ficam adiados
Trabalhos/Actividades	O formador indica o tempo destinado à realização de trabalhos/actividades no início dos mesmos. E relembra constantemente aos formandos o tempo limite, não permitindo prolongamentos	O formador indica o tempo destinado à realização de trabalhos/actividades no início dos mesmos. E relembra aos formandos o tempo limite, mas permite alguns prolongamentos devidamente justificados	O tempo destinado à realização de trabalhos/actividades não é definido pelo formador, havendo um certo respeito pelo ritmo dos formandos. No entanto, o formador ao longo da aula vai advertindo os formandos para a necessidade de terminarem o trabalho/actividade	O tempo destinado à realização de trabalhos/actividades não é definido pelo formador, deixando que os formandos programem ao seu ritmo próprio
Materiais/Documentos	O tempo previsto para a análise de materiais/documentos é definido pelo formador e rigorosamente cumprido	O tempo previsto para a análise de materiais/documentos é definido pelo formador, permitindo alguns prolongamentos devidamente justificados	O tempo previsto para a análise de materiais/documentos não é definido pelo formador, havendo um certo respeito pelo ritmo dos formandos. No entanto, o formador, ao longo da aula, vai advertindo os formandos para a necessidade de terminarem a análise de materiais/documentos	O tempo previsto para a análise de materiais/documentos não é definido pelo formador, deixando que este dependa do ritmo próprio dos formandos. O formador não exerce qualquer pressão sobre os formandos
Perguntas aos formandos individualmente ou à turma	O formador faz as perguntas e fornece imediatamente a resposta, ou passa para outro formando, se o formando questionado não responder logo	O formador faz as perguntas e, caso os formandos o solicitem, reformula a questão, permitindo que respondam antes de passar a outro formando	O formador faz as perguntas e, caso os formandos não respondam, ajuda-os a construir a resposta antes de passar a outro formando	O formador faz as perguntas e respeita o ritmo dos formandos na construção da resposta. Sugere debate e reflexão, clarificando e reformulando as perguntas
Trabalhos realizados/apresentados pelos formandos	Os trabalhos realizados/apresentados segue uma ordem definida pelo formador	Os trabalhos realizados/apresentados segue a ordem definida pelo formador, mas pode ser pontualmente alterada pelos formandos	A ordem de realização/apresentação dos trabalhos é definida pelo formador, mas pode ser alterada quer em aspectos pontuais, quer em aspectos mais gerais	A ordem de realização/apresentação dos trabalhos é definida pelos formandos

Relação entre sujeitos – Regras discursivas
Relação formador-formandos

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Indicadores	E⁺⁺	E⁺	E⁻	E⁻⁻
Conteúdos/Assuntos em estudo	As explicações/discussões dos assuntos em estudo são muito pormenorizadas, ilustradas e exemplificadas claramente e os aspectos referidos são registados	As explicações/discussões dos assuntos em estudo são pormenorizadas e ilustradas, mas apenas os aspectos principais são registados	As explicações/discussões dos assuntos em estudo são pouco pormenorizadas e ilustradas e apenas se sugere aos formandos que vão tomando notas daquilo que consideram importante	As explicações/discussões dos assuntos em estudo não são pormenorizadas, nem ilustradas ou exemplificadas claramente. Os formandos não fazem quaisquer registos
Trabalhos/Actividades	O formador esclarece aos formandos o tipo de trabalho/actividade a realizar e todos os procedimentos a seguir	O formador esclarece aos formandos o tipo de trabalho/actividade a realizar, e de modo genérico, os procedimentos a seguir	O formador esclarece aos formandos o tipo de trabalho/actividade a realizar, mas não explica os procedimentos a seguir	O formador não esclarece aos formandos o tipo de trabalho/actividade a realizar, nem os procedimentos a seguir
Elaboração de sínteses	As sínteses são bastante claras e elaboradas, em conjunto, com os formandos. São feitas sempre que oportuno e registadas pelos formandos	As sínteses são feitas pelo formador oralmente e apenas no final de cada aula sendo registadas pelos formandos	As sínteses são feitas esporadicamente pelo formador, não havendo qualquer registo das mesmas pelos formandos	Não são feitas quaisquer sínteses
Intervenções dos formandos com incorrecções	As intervenções dos formandos são pormenorizadamente reformuladas, corrigidas ou completadas através de diálogo com o formador	As intervenções dos formandos são reformuladas, corrigidas ou completadas de um modo genérico	O formador indica aos formandos aquilo que está errado na sua intervenção, mas não é feita qualquer reformulação	As intervenções dos formandos não são sujeitas a quaisquer correcções ou reformulações
Perguntas/Dúvidas dos formandos	O formador, através de diálogo com os formandos, esclarece as dúvidas de forma pormenorizada, levando-os à resposta correcta	O formador esclarece as dúvidas dos formandos fornecendo-lhes a resposta correcta de forma pormenorizada	O formador esclarece as dúvidas dos formandos dando uma resposta de carácter genérico	O formador não esclarece as dúvidas dos formandos
Apreciação dos trabalhos realizados/apresentados pelos formandos	O formador explica aos formandos, com bastante clareza e pormenor, o que está incorrecto, o que falta nos trabalhos e formas de o melhorar, em consonância com aquilo que se pretende	O formador diz aos formandos o que está incorrecto, indicando de forma genérica o que falta nos trabalhos em consonância com aquilo que se pretende	O formador coloca algumas questões aos formandos acerca dos seus trabalhos, mas não deixa claro o que está incorrecto ou falta nos trabalhos, nem indica formas de o melhorar, em consonância com aquilo que se pretende	O formador não coloca quaisquer questões aos formandos acerca dos seus trabalhos

Relação entre discursos
Relações intradisciplinares

Indicadores	C⁺⁺	C⁺	C⁻	C⁻⁻
Conteúdos/ Assuntos em estudo	Os assuntos abordados nunca são retomados na exploração/discussão de um novo assunto. As relações entre os diferentes assuntos são ignoradas	Os assuntos abordados só são retomados se tal for imprescindível para a compreensão de um novo assunto	Os assuntos abordados anteriormente são apresentados para que sejam relacionados com o novo assunto	Os assuntos abordados são o ponto de partida para a introdução de um novo assunto, de forma a estabelecer claramente o encadeamento entre os conteúdos e a esclarecer as ligações entre os diferentes assuntos
Trabalhos/Actividades	Os trabalhos/actividades a realizar não contemplam a relação entre os diferentes assuntos	Os trabalhos/actividades a realizar fazem apenas uma pequena referência a assuntos já abordados	Os trabalhos/actividades a realizar contemplam relações entre vários assuntos	Os trabalhos/actividades a realizar contemplam a integração de assuntos dos diferentes temas abordados
Perguntas/Dúvidas dos formandos	O formador ignora as perguntas que se relacionam com outros assuntos. Nas respostas aos formandos não relaciona os diferentes assuntos	O formador não ignora as perguntas que se relacionam com outros assuntos, mas nas respostas aos formandos, não inter-relaciona os diferentes assuntos	O formador aceita as perguntas relacionadas com outros assuntos e utiliza-as para estabelecer breves relações entre diferentes conhecimentos	O formador aceita as perguntas relacionadas com outros assuntos e utiliza-as para enfatizar as relações entre os vários conhecimentos abordados
Trabalhos realizados/apresentados pelos formandos	Os trabalhos realizados/apresentados não contemplam a relação entre os diferentes temas/assuntos	Os trabalhos realizados/apresentados fazem apenas uma pequena referência a temas/assuntos abordados	Os trabalhos realizados/apresentados contemplam relações entre vários temas/assuntos	Os trabalhos realizados/apresentados contemplam a integração de assuntos dos diferentes temas abordados

Relação entre discursos
Relações interdisciplinares

Indicadores	C⁺⁺	C⁺	C⁻	C⁻⁻
Conteúdos/ Assuntos em estudo	O formador não refere quaisquer assuntos de outras disciplinas/áreas disciplinares. As relações entre o conhecimento de disciplinas/áreas disciplinares distintas são ignoradas	O formador apenas estabelece relações entre o conhecimento de disciplinas/áreas disciplinares distintas se tal for essencial para a compreensão do assunto em estudo	O formador refere assuntos de outras disciplinas/áreas disciplinares para uma melhor compreensão dos assuntos	O formador enfatiza as relações entre o conhecimento de diferentes disciplinas/áreas disciplinares
Trabalhos/Actividades	Os trabalhos/actividades a realizar não contemplam a relação entre o conhecimento de várias disciplinas/áreas disciplinares	Os trabalhos/actividades a realizar que abordam conhecimentos de uma dada disciplina/área disciplinar, apenas fazem uma breve referência a conhecimentos de outras disciplinas/áreas disciplinares	Os trabalhos/actividades a realizar contemplam referências e relações entre conhecimentos de diferentes disciplinas/áreas disciplinares	Os trabalhos/actividades a realizar contemplam uma integração completa de conhecimentos de diferentes disciplinas/áreas disciplinares
Perguntas dos formandos	O formador ignora as perguntas que não se relacionem com a disciplina/área disciplinar que está a abordar	O formador não ignora perguntas que se relacionam com outras disciplinas/áreas disciplinares, mas nas respostas aos formandos, não faz referência a estes conhecimentos	O formador aceita as perguntas relacionadas com outras disciplinas/áreas disciplinares e, nas respostas aos formandos, estabelece breves relações entre os conhecimentos dessas disciplinas/áreas disciplinares.	O formador aceita as perguntas relacionadas com outras disciplinas/áreas disciplinares e utiliza-as para enfatizar as relações entre os conhecimentos dessas disciplinas/áreas disciplinares

Relação escola-comunidade
Conhecimento pedagógico/vivência dos formandos

Indicadores	E⁺⁺	E⁺	E⁻	E⁻⁻
Conteúdos/ Assuntos em estudo	É exclusivamente abordado conhecimento pedagógico. Não são estabelecidos quaisquer tipos de relações entre os dois tipos de conhecimentos	O conhecimento pedagógico é abordado com referência às vivências dos formandos, mas não é feita qualquer relação entre os dois tipos de conhecimento	O conhecimento pedagógico é relacionado com as vivências dos formandos	As vivências dos formandos são o ponto de partida para a introdução do conhecimento pedagógico, existindo uma clara relação entre os dois tipos de conhecimento
Trabalhos/Actividades a realizar	Os trabalhos/actividades a realizar não contemplam a relação entre o conhecimento pedagógico e as vivências dos formandos	Os trabalhos/actividades a realizar apelam a algumas vivências dos formandos	Os trabalhos/actividades a realizar incluem exemplos claros da relação entre o conhecimento pedagógico e as vivências dos formandos	Os trabalhos/actividades contemplam uma integração completa entre o conhecimento pedagógico e as vivências dos formandos
Perguntas dos formandos	O formador não aceita referências às vivências dos formandos e ignora perguntas que se relacionem com essas vivências	O formador não ignora perguntas que façam referência às vivências dos formandos, mas nas respostas aos formandos, não estabelece uma relação entre essas vivências e o conhecimento pedagógico	O formador aceita as perguntas relacionadas com as vivências dos formandos e utiliza-as para estabelecer breves relações entre essas vivências e o conhecimento pedagógico	O formador aceita e estimula as perguntas relacionadas com as vivências dos formandos, utilizando-as para enfatizar as relações entre essas vivências e o conhecimento pedagógico

CONTEXTO REGULADOR – *O COMO*
Relação entre sujeitos – Regras hierárquicas
Relação formador-formandos

Indicadores	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻
Relação de comunicação	O discurso é polarizado pelo formador, originando uma relação vertical e unidireccional de comunicação	O formador privilegia uma relação vertical e unidireccional, permitindo interacções pontuais entre si e os formandos	O formador promove a interacção com os formandos, tanto no sentido ascendente, como descendente	O formador promove permanentemente a interacção com os formandos, originando uma relação de tipo horizontal
Perguntas dos formandos	O formador não permite e ignora as perguntas dos formandos	O formador responde directamente às perguntas dos formandos	O formador responde às perguntas dos formandos, formulando novas questões e fornecendo mais informação	O formador responde, promovendo a discussão entre os vários formandos
Opinião dos formandos	O formador não respeita, nem permite que os formandos dêem a sua opinião	O formador permite que os formandos dêem a sua opinião, mas não a tem em consideração	O formador permite que os formandos dêem a sua opinião e procura tomá-las em consideração em futuras oportunidades	O formador permite que os formandos dêem a sua opinião e tem-nas em consideração
Funcionamento dos grupos de trabalho	O formador impõe aos grupos as regras de funcionamento do grupo de trabalho	O formador dá directrizes muito concretas aos formandos para o funcionamento do grupo de trabalho	O formador decide em conjunto com os formandos o modo de funcionamento do grupo de trabalho	O formador deixa à responsabilidade dos formandos o modo de funcionamento do trabalho
Desatenção/Distracção dos formandos	O formador zanga-se com os formandos quando estes estão desatentos ou distraídos, utilizando um controlo imperativo	O formador chama a atenção dos formandos, utilizando um controlo posicional	O formador chama a atenção aos formandos, utilizando um controlo pessoal	O formador ouve as justificações dos formandos e discute essas justificações utilizando um controlo pessoal
Intervenção dos formandos com incorrecções	O formador informa o formando que a sua intervenção está errada. Passa de imediato a outro formando, sem dar nova oportunidade ao primeiro	O formador informa o formando que a sua intervenção está errada e aconselha-o a estar mais atento e estudar mais. Depois ouve outro formando	O formador ouve a intervenção do formando e ajuda-o a construir uma resposta correcta	O formador ouve a intervenção incorrecta e depois, em diálogo com toda a turma, procura a construção de uma resposta correcta
Diálogo com os formandos	O formador não recorre a qualquer tipo de justificações, utilizando um controlo imperativo	O formador recorre a justificações com base em regras estabelecidas, utilizando um controlo posicional	O formador fundamenta os seus argumentos, apelando aos seus atributos pessoais. Utiliza um controlo pessoal	O formador fundamenta os seus argumentos, apelando aos seus atributos pessoais e aos dos formandos. Utiliza um controlo pessoal

Relação entre sujeitos – Regras hierárquicas
Relação formando-formando

Indicadores	E⁺⁺	E⁺	E⁻	E⁻⁻
Relação de comunicação (ao nível da turma)	Os formandos com “maior estatuto” polarizam e dominam o discurso	Todos os formandos podem intervir, mas só a intervenção dos formandos com “maior estatuto” é valorizada	Todos os formandos participam e intervêm, embora por vezes, a intervenção dos formandos com “maior estatuto” seja a mais valorizada	Há uma relação de comunicação igualitária e equilibrada entre todos os formandos
Realização de trabalho de grupo	Os formandos de “maior estatuto” polarizam a realização do trabalho e o produto é apenas resultado das ideias desses formandos	Todos os elementos do grupo participam na realização do trabalho, mas o trabalho é principalmente desenvolvido pelos formandos de “maior estatuto”	Todos os elementos do grupo participam na realização do trabalho, mas o produto final é pautado pela maior influência das ideias dos formandos de “maior estatuto”	Todos os elementos do grupo participam igualmente na realização do trabalho e o produto final é resultado das ideias de todos
Opinião dos formandos	Apenas os formandos de “maior estatuto” podem dar opiniões na aula	Todos os formandos podem manifestar a sua opinião na aula, mas só as opiniões dos formandos de “maior estatuto” são valorizadas	Todos os formandos podem manifestar a sua opinião na aula; no entanto, em casos de divergência, a opinião dos formandos de “maior estatuto” é a mais valorizada	As opiniões de todos os formandos são igualmente consideradas na aula
Trabalhos realizados/apresentados pelos formandos	Os trabalhos de grupo são realizados/apresentados apenas pelos formandos de “maior estatuto”	Os trabalhos de grupo são realizados/apresentados principalmente pelos formandos de “maior estatuto”, embora os outros também possam ter uma pequena participação	Os trabalhos de grupo são realizados/apresentados por todos os elementos do grupo, embora os formandos de “maior estatuto” tenham mais tempo para a sua apresentação	Os trabalhos de grupo são realizados/apresentados por todos os elementos, dispondo para tal de iguais períodos de tempo
Diálogo entre os formandos	O formando não recorre a qualquer tipo de justificações, utilizando um controlo imperativo	O formando recorre a justificações, utilizando um controlo posicional	O formando fundamenta os seus argumentos, apelando aos seus atributos pessoais. Utiliza um controlo pessoal	O formando fundamenta os seus argumentos, apelando aos seus atributos pessoais e aos dos outros formandos. Utiliza um controlo pessoal

Relação entre espaços
Relação formador-formandos

Indicadores		C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻
MACRONÍVEL	Organização dos espaços	Fronteira muito nítida entre os espaços do formador e dos formandos, traduzida por uma secretária isolada das mesas dos formandos numa posição de destaque na sala de aula	Fronteira nítida entre os espaços do formador e dos formandos, traduzida por uma secretária isolada das mesas dos formandos, embora não ocupe uma posição de destaque na sala de aula	Fronteira esbatida entre os espaços do formador e dos formandos, traduzida pela existência de uma mesa do formador semelhante às mesas dos formandos, mas separada destas	Fronteira muito esbatida entre os espaços do formador e dos formandos, traduzida pela ausência de uma mesa do formador As mesas do formador e dos formandos são iguais e encontram-se juntas
	Organização dos materiais	Os materiais do formador estão claramente isolados dos materiais dos formandos	Os materiais do formador e dos formandos ocupam espaços distintos, mas o formador pode ter materiais dos formandos junto dos seus	Os materiais do formador e dos formandos ocupam espaços distintos, mas os formandos podem ter materiais do formador no seu espaço e vice-versa	Os materiais do formador e dos formandos ocupam espaços comuns
MICRONÍVEL	Utilização dos espaços durante a realização de actividades	O formador e os formandos realizam as actividades nos seus respectivos espaços	O formador e os formandos ocupam o seu espaço durante a realização das actividades. O formador, se for necessário o seu apoio, desloca-se até ao espaço dos formandos	Os formandos ocupam preferencialmente o seu espaço durante a realização das actividades, mas podem, quando necessário, utilizar o espaço do formador	O formador e os formandos partilham os espaços na sala de aula, movimentando-se livremente durante a realização das actividades
	Utilização dos materiais durante a realização de actividades	O formador e os formandos utilizam apenas os seus respectivos materiais durante a realização das actividades	O formador pode utilizar os materiais dos formandos, mas o contrário não ocorre durante a realização das actividades	Os formandos utilizam preferencialmente os seus materiais durante a realização das actividades, mas podem, quando necessário, utilizar os materiais do formador	O formador e os formandos partilham os seus materiais durante a realização das actividades
	Trabalhos realizados/apresentados pelos formandos	O formador e os formandos ocupam os seus respectivos espaços	Os formandos ocupam apenas o seu espaço, mas o formador está junto deles	Os formandos estão preferencialmente no seu espaço, mas podem, ocasionalmente, usar o espaço do formador	Todo o espaço da sala de aula é partilhado indiferentemente pelo formador e formandos

Relação entre espaços
Relação formando-formando

Indicadores		C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻
MACRONÍVEL	Organização dos espaços	Os formandos têm mesas individuais dispostas em filas	Os formandos estão distribuídos em mesas de dois elementos cada	Os formandos estão em mesas dispostas em U	Os formandos estão em mesas organizadas por grupos
	Organização dos materiais	Os formandos têm os seus materiais no seu respectivo espaço	Os formandos têm os seus materiais, mas podem partilhá-los com o colega do lado	Os formandos têm os seus materiais na sua mesa, mas podem partilhá-los com colegas de outras mesas	Os materiais dos formandos são partilhados e ocupam indiferentemente os espaços de todos os formandos
	Organização dos grupos de formandos	Os grupos são homogéneos, em termos de classe social, aproveitamento e género. Não são permitidas alterações nos grupos que alterem a sua homogeneidade	Os grupos são homogéneos em termos de classe social e/ou aproveitamento, mas são heterogéneos no que diz respeito ao género	Os grupos são heterogéneos, em termos de classe social, aproveitamento e género, mas os grupos sociais não estão igualmente representados	Os grupos são heterogéneos e diferentes grupos sociais estão igualmente representados
MICRONÍVEL	Utilização dos espaços durante a realização de actividades	Existe uma fronteira muito nítida entre o espaço de cada formando na realização de actividades, tanto no mesmo grupo de trabalho, como entre grupos de trabalho	Existe uma fronteira nítida entre o espaço de cada formando na realização de actividades, mas podem deslocar-se ao espaço do colega do mesmo grupo, se for necessário	Existe uma fronteira esbatida entre o espaço de cada formando na realização de actividades, tanto no mesmo grupo de trabalho, como entre grupos de trabalho	Existe uma fronteira muito esbatida entre o espaço de cada formando na realização de actividades, havendo uma utilização livre dos espaços uns dos outros
	Utilização dos materiais durante a realização de actividades	Cada formando utiliza apenas os seus materiais na realização de actividades	Os formandos que se encontram lado a lado partilham os seus materiais na realização de actividades	Os formandos utilizam os materiais uns dos outros, mas preferencialmente utilizam os seus próprios materiais na realização de actividades	Os formandos partilham totalmente os seus materiais na realização de actividades
	Trabalhos realizados/apresentados pelos formandos	Cada formando apresenta o seu trabalho no seu respectivo espaço, não utilizando os espaços dos colegas	Cada formando apresenta o seu trabalho no seu respectivo espaço, mas pode utilizar o espaço do colega mais próximo, se tal se justificar	Cada formando apresenta preferencialmente o seu trabalho no seu respectivo espaço, mas pode utilizar o espaço de qualquer outro colega	Todos os formandos podem utilizar qualquer espaço da sala para a apresentação do seu trabalho

GUIÃO DA ENTREVISTA AOS FUTUROS PROFESSORES

Instrumento para a Orientação Específica de Codificação

Introdução

A investigação em educação tem mostrado que existem determinadas características do processo de ensino-aprendizagem que podem favorecer a aprendizagem de ciências pelos alunos do ensino básico e secundário. Pretende-se com este instrumento inferir a orientação específica de codificação (regras de reconhecimento e de realização passiva e activa) dos futuros professores entrevistados, no que diz respeito ao *que* e ao *como* do ensino das ciências. Quanto ao *que* as características que se pretendem estudar são: construção da ciência, exigência conceptual e trabalho experimental (Bloco A). Quanto ao *como* as características que se pretendem estudar são: selecção, critérios de avaliação e intradisciplinaridade (Bloco B). A escolha destas seis características justifica-se na medida em que as mesmas são promotoras da literacia científica. Todo o instrumento está orientado para o 1º Ciclo do Secundário (7º e 8º Anos), no contexto educativo cabo-verdiano.

Bloco A

Objectivo do bloco de questões A – Inferir a OEC dos futuros professores quanto ao que do ensino das ciências, de acordo com as seguintes características: construção da ciência, exigência conceptual e trabalho experimental.

A1 – CONSTRUÇÃO DA CIÊNCIA

O modo como a ciência se constrói abrange diversos aspectos: a metodologia usada na investigação científica; a percepção da ciência como uma actividade dinâmica, que evolui ao longo do tempo; as características pessoais dos cientistas; a existência de relações sociais dentro da comunidade científica e a interacção entre ciência, tecnologia e sociedade. Alguns destes aspectos podem, ser, ou não, valorizados pelo futuro professor.

A1.1. Das opções seguintes, seleccione aquela com que mais se identifica.

- 1) O ensino das ciências deverá ser, essencialmente, baseado na aprendizagem de conhecimentos científicos, uma vez que o processo de construção pelo qual esse conhecimento ocorre assume um papel incipiente na literacia científica dos alunos. Numa disciplina de ciências, o alvo do processo de ensino-aprendizagem deverão ser os

Objectivo da questão A1.1:

Averiguar se o futuro professor possui regras de reconhecimento para o contexto de ensino-aprendizagem dos conteúdos metacientíficos e para a sua relação com os conteúdos científicos. No caso do futuro professor seleccionar a opção 1, tal significa que não tem regras de reconhecimento para o contexto do ensino-

conhecimentos científicos.

- 2) O ensino das ciências deverá basear-se numa interligação entre o conhecimento científico e os processos de construção desse mesmo conhecimento. Numa disciplina de ciências e de modo a permitir o desenvolvimento da literacia científica dos alunos, o conhecimento científico deverá assumir um papel de maior importância.
- 3) O ensino das ciências deverá basear-se numa interligação entre o conhecimento científico e os processos de construção desse mesmo conhecimento. Numa disciplina de ciências e de modo a permitir o desenvolvimento da literacia dos alunos deverá ser dada igual importância a estas duas dimensões.

aprendizagem da metaciência em relação com o ensino-aprendizagem dos conhecimentos científicos. Se o futuro professor seleccionar a opção 2, tal significa que o mesmo possui regras de reconhecimento e atribui importância ao ensino da metaciência relacionando-a com o ensino dos conhecimentos científicos, dando maior importância a estes últimos. Esta seria a escolha mais aproximada do modelo teórico, uma vez que no ensino das ciências deve ser conferido ao domínio científico maior estatuto. A escolha da situação 3 possibilitaria a inferência de que o futuro professor possui regras de reconhecimento para o ensino da metaciência em relação com o ensino-aprendizagem dos conhecimentos científicos. Contudo, a escolha desta opção permitiria concluir que o futuro professor atribui igual estatuto aos dois tipos de conhecimento, o que demonstraria que a posse de regras de reconhecimento seria ao nível de um grau inferior do que a sugerida pela escolha da opção 2.

Em qualquer dos casos escolhidos (opções 1, 2 ou 3), a entrevista prossegue com a questão A1.1.1.

A1.1.1. Justifique a escolha anterior.

Objectivo da questão A1.1.1:

Averiguar se o futuro professor possui regras de realização passiva para o contexto do ensino-aprendizagem da metaciência em relação com os conhecimentos científicos, atribuindo maior estatuto a estes últimos, uma vez que lhe é solicitado que fundamente a escolha feita anteriormente (no caso de ter respondido a opção 2).

Para os futuros professores que nesta questão já demonstrem ter regras de realização passiva, a entrevista segue para a questão A1.3.

Para os futuros professores que, embora tenham respondido a opção correcta, nesta questão não demonstrem possuir as regras de realização passiva, a entrevista prossegue para a questão A1.2.

Depois do futuro professor responder à questão A1.1.1., e no caso de a resposta em A1.1. ter sido a opção 1 ou 3, a entrevista deverá prosseguir com a questão A1.2. no sentido de permitir ao futuro professor adquirir as regras de reconhecimento para o contexto em causa.

A1.2. Analise os seguintes excertos retirados e adaptados das “Orientações Metodológicas do 1º Ciclo do Secundário (7º e 8º Anos): “O Homem e o Ambiente” (Ministério da Educação, 1997).

“O ensino das ciências deve basear-se em estratégias que envolvem

Objectivo da questão A1.2:

Caso o futuro professor não tivesse demonstrado ter as regras de reconhecimento para a importância do ensino da construção da ciência relacionado com o ensino de conteúdos

o aluno em actividades que caracterizam a ciência, tais como a experiência, o rigor científico e o espírito crítico, contribuindo assim para a compreensão da ciência e dos seus procedimentos, de forma a ter consciência das interacções com a tecnologia e o contexto sócio-cultural ”

“ (...) dá-se primazia, no ensino das ciências, a situações de aprendizagem onde o aluno explora, experimenta por si mesmo, interactiva, pensa, discute, confronta ideias de diversas fontes com a ajuda do professor acerca dos fenómenos físicos ou naturais que leva a uma compreensão da ciência, não como um conhecimento acabado, mas sim, um conhecimento que se constrói com rigor científico, proporcionando assim, uma ideia positiva da ciência e de compreender a natureza e as dinâmicas das questões sócio-científicas em discussão na actualidade .”

“ (...) o professor através da sua actuação na sala de aula deve valorizar a aprendizagem enquanto processo de construção do saber. Propõe-se condições para a pesquisa de informação em diversas fontes, observação, tratamento e análise e discussão dos resultados, nos quais se evidenciem êxitos e fracassos, persistência e modos de trabalho de diferentes cientistas, influências da sociedade sobre a Ciência.” (p.7)

A1.2.1 Após a análise destes excertos sente a necessidade de alterar a escolha feita na questão A1.1?

Justifique a escolha anterior.

A1.2.2. Para as perspectivas actuais do ensino das ciências, a opção mais aceite é a 2.

(pode-se facultar essa opção ao futuro professor para que ele a leia novamente, se necessário)

Qual a justificação que encontra para este facto?

A1.3. a) Pensa vir a ensinar os dois tipos de conhecimento nas suas aulas? Ou seja, o conhecimento científico e o modo como este se constrói (conceitos relacionados com a construção da ciência), dando maior importância aos conteúdos científicos?

científicos, em que é dada maior importância aos conteúdos científicos, esta questão pretende dar uma nova oportunidade ao futuro professor de adquirir as regras de reconhecimento para o contexto do ensino-aprendizagem da construção da ciência, através da análise dos excertos. Se o futuro professor alterar a sua escolha, seleccionando a opção 2, tal significa que este compreendeu e apropriou a mensagem presente nos excertos relativa à presença da construção da ciência no processo de ensino-aprendizagem. A entrevista prossegue com a questão A.1.2.1.

No caso do futuro professor não alterar a sua escolha, a entrevista prossegue com a questão A1.2.2.

Objectivo da questão A1.2.1:

No caso do futuro professor ter alterado a sua escolha para a opção 2, averiguar se este possui as regras de realização passiva para a presença da construção da ciência no processo de ensino-aprendizagem, dando maior importância aos conteúdos científicos. Se der uma justificação coerente com o quadro teórico de referência para o contexto em causa, demonstra deter regras de realização passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão A1.3.

Objectivo da questão A1.2.2:

No caso do futuro professor não ter alterado a sua escolha, esta questão fornece as regras de reconhecimento para o contexto em causa. Ao pedir uma justificação para que a opção 2 seja a mais aceite, pretende-se inferir se o futuro professor tem as regras de realização passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão A1.3.

Objectivo da questão A1.3:

Averiguar se o futuro professor detém regras de realização pró-activa para a futura integração dos processos de construção da ciência no

b) Como pensa vir a fazê-lo? Exemplifique recorrendo a uma situação concreta de sala de aula.

ensino-aprendizagem que virá a desenvolver.
Caso a resposta à questão A1.3.a) seja afirmativa, a entrevista prossegue para a questão A1.3.b).
Para efeitos de análise, se o professor na resposta à questão A1.3.b) revelar não saber como faria, considera-se que o mesmo não possui regras de realização pró-activa para a integração da construção da ciência nas suas futuras práticas pedagógicas.
Caso a resposta à questão A1.3.a) seja negativa, a entrevista prossegue para a questão A1.4a).

A2 – EXIGÊNCIA CONCEPTUAL

As competências que são objecto de aprendizagem podem ser consideradas de acordo com diferentes níveis de complexidade. Essa complexidade, por sua vez, determina o estatuto que é dado ao texto científico que é disponibilizado aos alunos.

A2a – COMPETÊNCIAS COGNITIVAS

A2a.1. Tendo em consideração as competências cognitivas que se poderão levar os alunos a desenvolver, escolha, das seguintes opções, aquela com que mais se identifica.

- 1) As escolas são cada vez mais heterogêneas e o fosso entre os diferentes alunos é cada vez maior. Para que todos os alunos possam ter acesso a uma verdadeira literacia científica, o professor deve ter em conta as suas dificuldades e direccionar o processo de ensino-aprendizagem das ciências para a memorização e compreensão de nível simples.
- 2) As escolas são cada vez mais heterogêneas e o fosso entre os diferentes alunos é cada vez maior. Para que todos os alunos possam ter acesso a uma verdadeira literacia científica, o professor deve orientar as suas aulas para o desenvolvimento de competências como a memorização e compreensão de nível simples; contudo, caso tenham capacidades para tal e/ou haja tempo, os alunos deverão ser levados a desenvolver competências mais diversificadas que envolvam a interpretação, aplicação, análise, síntese e avaliação.
- 3) As escolas são cada vez mais heterogêneas e o fosso entre os diferentes alunos é cada vez maior. Para que todos os alunos possam ter acesso a uma verdadeira literacia científica, o professor deve orientar as suas aulas para o desenvolvimento de competências diversificadas desde a memorização e compreensão de nível simples à compreensão de nível mais elevado (interpretação e extrapolação), à aplicação, à análise, à síntese e à avaliação.

A2a.1.1. Justifique a escolha anterior.

Objectivo da questão A2a.1.

Averiguar se o futuro professor possui regras de reconhecimento para a exigência conceptual ao nível das competências científicas. No caso do futuro professor seleccionar a opção 1, tal significa que não tem regras de reconhecimento para o contexto da exigência conceptual ao nível das competências científicas. Se o futuro professor seleccionar a opção 3, tal significa que o mesmo possui regras de

reconhecimento e atribui importância ao ensino com complexidade elevada ao nível das competências científicas. A escolha da situação 2 possibilitaria a inferência de que o futuro professor possui regras de reconhecimento para um ensino com exigência conceptual ao nível das competências científicas, mas com um grau inferior àquele que teria no caso de escolher a opção 3.

Em qualquer dos casos escolhidos (opções 1, 2 ou 3), a entrevista prossegue com a questão A2a.1.1.

Objectivo da questão A2a.1.1:

Averiguar se o futuro professor possui regras de realização passiva para o contexto do ensino-aprendizagem com exigência conceptual ao

nível das competências científicas, uma vez que lhe é solicitado que fundamente as escolhas feitas anteriormente (no caso de ter respondido a opção 2 ou 3).

Para os futuros professores que nesta questão já demonstrem ter regras de realização passiva, a entrevista segue para a questão A2a.3.

Para os futuros professores que, embora tenham respondido a opção correcta, nesta questão não demonstrem possuir as regras de realização passiva, a entrevista prossegue para a questão A2a.2.

Depois de o futuro professor responder à questão A2a.1.1., e no caso de a resposta em A2a.1. ter sido a opção 1 ou 2, a entrevista deverá prosseguir com a questão A2a.2. no sentido de permitir ao futuro professor adquirir as regras de reconhecimento para o contexto em causa.

A2a.2. Analise o seguinte excerto retirado e adaptado das “Orientações Metodológicas do 1º Ciclo do Secundário (7º Ano): Homem e Ambiente” (Ministério da Educação, 1997).

“Propõe-se que, ao invés de se limitar a transmitir conhecimentos acabados que suscitam apenas operações mentais de nível baixo, o professor define estratégias centradas no aluno, que o torne agente activo e consciente da sua aprendizagem. Como por exemplo, situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas, com interpretação de dados, formulação de problemas e de hipóteses, planeamento de investigações, previsão e avaliação de resultados, estabelecimento de comparações, realização de inferências, generalização, confrontação de diferentes perspectivas científicas, de forma a desenvolver no aluno um pensamento criativo e crítico. (p.7)

A2a.2.1 Após a análise deste excerto sente a necessidade de alterar a escolha feita na questão A2a.1?

Justifique a escolha anterior.

A2a.2.2. Para as perspectivas actuais do ensino das ciências, a opção mais aceite é a 3.

(pode-se facultar essa opção ao futuro professor para que

Objectivo da questão A2a.2:

Caso o futuro professor não tivesse demonstrado ter as regras de reconhecimento para o contexto da exigência conceptual ao nível das competências científicas, esta questão pretende dar uma nova oportunidade ao futuro professor de adquirir as regras de reconhecimento para o referido contexto, através da análise do excerto. Se o futuro professor alterar a sua escolha, seleccionando a opção 3, tal significa que este compreendeu e apropriou a mensagem presente no excerto relativa à exigência conceptual ao nível das competências científicas no processo de ensino-aprendizagem. A entrevista prossegue com a questão A.2a.2.1.

No caso do futuro professor não alterar a sua escolha, a entrevista prossegue com a questão A2a.2.2.

Objectivo da questão A2a.2.1:

No caso do futuro professor ter alterado a sua escolha para a opção 3, averiguar se este possui as regras de realização passiva para a exigência conceptual ao nível das competências científicas no processo de ensino-aprendizagem. Se der uma justificação coerente com o quadro teórico de referência para o contexto em causa, demonstra deter regras de realização passiva. Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão A2a.3.

Objectivo da questão A2a.2.2:

No caso do futuro professor não ter alterado a sua escolha, esta questão fornece as regras de

ele a leia novamente, se necessário)

Qual a justificação que encontra para este facto?

A2a.3.a) Pensa vir a ter a preocupação de, nas suas aulas, dinamizar um processo de ensino-aprendizagem que, além das competências cognitivas simples, dê ênfase às competências cognitivas científicas de elevado nível de exigência conceptual?

b) Como pensa vir a fazê-lo? Exemplifique recorrendo a uma situação concreta de sala de aula.

reconhecimento para o contexto em causa.

Ao pedir uma justificação para que a opção 3 seja a mais aceite, pretende-se inferir se o futuro professor tem as regras de realização passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão A2a.3.

Objectivo da questão A2a.3:

Averiguar se o futuro professor detém regras de realização activa para a exigência conceptual ao nível das competências científicas no processo de ensino-aprendizagem que pretende vir a desenvolver.

Caso a resposta à questão A2a.3.a) seja afirmativa, a entrevista prossegue para a questão A2a.3.b).

Para efeitos de análise, se o professor na resposta à questão A2a.3.b) revelar não saber como faria, considera-se que o mesmo não possui regras de realização activa para a implementação de um processo de ensino-aprendizagem com exigência conceptual ao nível das competências científicas nas suas futuras práticas pedagógicas.

Caso a resposta à questão A2a.3.a) seja negativa, a entrevista prossegue para a questão A2a.4.a).

A2b – CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS

A2b.1. Considerando os diferentes níveis de complexidade com que o conhecimento científico pode ser ensinado aos alunos, tomemos como exemplo um dos temas organizadores das orientações metodológicas para o “Homem e Ambiente” do 1º ciclo do Ensino Secundário, nomeadamente: “O Mundo que nos Rodeia”. Escolha, das seguintes opções, aquela com que mais se identifica:

1) “Os alunos compreendem melhor o funcionamento do ecossistema Terra (Ecosfera) quando lhes são ensinados factos e conceitos acerca dos vários ecossistemas que o integram e que conjugados lhes permitirão olhá-lo como um sistema em equilíbrio. Estes conceitos poderão levar os alunos a apreender quais as condições específicas que fazem da Ecosfera um sistema em equilíbrio, apelando assim para uma maior complexidade ao nível dos conteúdos”)

2) Os alunos compreendem melhor o funcionamento do ecossistema Terra (Ecosfera) quando lhes são ensinados factos e conceitos acerca de cada ecossistema. Deste modo terão oportunidade de conhecer uma série de dados concretos acerca de vários ecossistemas. Não se deve apelar a conteúdos mais complexos, uma vez que tal traria dificuldades para a aprendizagem.

3) Os alunos compreendem melhor o funcionamento do ecossistema da Terra (Ecosistema) quando lhes são ensinados factos e conceitos acerca de cada ecossistema que conjugados lhes permitirão olhá-lo como um sistema em equilíbrio. Estes conceitos não devem ser ensinados com relação às condições necessárias à

Objectivo da questão A2b.1.

Averiguar se o futuro professor possui regras de reconhecimento para a exigência conceptual ao nível dos conteúdos científicos. No caso do futuro professor seleccionar a opção 2, tal significa que não tem regras de reconhecimento para o contexto da exigência conceptual ao nível dos conteúdos científicos. Se o futuro professor seleccionar a opção 1, tal significa que o mesmo possui regras de reconhecimento e atribui importância ao ensino com complexidade elevada dos conteúdos científicos. A escolha da situação 3 possibilitaria a inferência de que o futuro professor possui regras de reconhecimento para um ensino com exigência conceptual ao nível dos conteúdos científicos, mas com um grau inferior àquele que teria no caso de escolher a opção 1.

Em qualquer dos casos escolhidos (opções 1, 2 ou 3), a entrevista prossegue com a questão A2b.1.1.

existência da vida, porque tal poderia causar dificuldades na aprendizagem.

A2b.1.1. Justifique a escolha anterior.

Objectivo da questão A2b.1.1:

Averiguar se o futuro professor possui regras de realização passiva para o contexto do ensino-aprendizagem com exigência conceptual ao nível dos conteúdos científicos, uma vez que lhe é solicitado que fundamente as escolhas feitas anteriormente (no caso de ter respondido a opção 1 ou 3).

Para os futuros professores que nesta questão já demonstrem ter regras de realização passiva, a entrevista segue para a questão A2b.3.

Para os futuros professores que, embora tenham respondido a opção correcta, nesta questão não demonstrem possuir as regras de realização passiva, a entrevista prossegue para a questão A2b.2.

Depois de o futuro professor responder à questão A2b.1.1., e no caso de a resposta em A2b.1. ter sido a opção 2 ou 3, a entrevista deverá prosseguir com a questão A2b.2. no sentido de permitir ao futuro professor adquirir as regras de reconhecimento para o contexto em causa.

A2b.2. Analise o seguinte texto adaptado de investigação realizada em educação:

"O ensino das ciências deve pautar, não só pelo ensino factual, mas também deve procurar levar os alunos à compreensão de conceitos mais abrangentes e de maior grau de abstracção. Pela relação estabelecida entre fenómenos científicos, os alunos podem atingir uma aprendizagem de ciência mais significativa."

Objectivo da questão A2b.2:

Caso o futuro professor não tivesse demonstrado ter as regras de reconhecimento para o contexto da exigência conceptual ao nível dos conteúdos científicos, esta questão pretende dar uma nova oportunidade ao futuro professor de adquirir as regras de reconhecimento para o referido contexto, através da análise do excerto. Se o futuro professor alterar a sua escolha, seleccionando a opção 1, tal significa que este compreendeu e apropriou a mensagem presente no excerto relativa à exigência conceptual ao nível dos conteúdos científicos no processo de ensino-aprendizagem. A entrevista prossegue com a questão A.2b.2.1.

No caso do futuro professor não alterar a sua escolha, a entrevista prossegue com a questão A2b.2.2.

A2b.2.1. Após a análise deste excerto sente a necessidade de alterar a escolha feita na questão A2b.1?

Justifique a escolha anterior.

Objectivo da questão A2b.2.1:

No caso do futuro professor ter alterado a sua escolha para a opção 1 ou 3, averiguar se este possui as regras de realização passiva para a exigência conceptual ao nível dos conteúdos científicos no processo de ensino-aprendizagem. Se der uma justificação coerente com o quadro teórico de referência para o contexto em causa, demonstra deter regras de realização passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão A2b.3.

A2b.2.2. Para as perspectivas actuais do ensino das ciências, a opção mais aceite é a 1.

(pode-se facultar essa opção ao futuro professor para que ele a leia novamente, se necessário)

Qual a justificação que encontra para este facto?

Objectivo da questão A2b.2.2:

No caso do futuro professor não ter alterado a sua escolha, esta questão fornece as regras de reconhecimento para o contexto em causa.

Ao pedir uma justificação para que a opção 1 seja a mais aceite, pretende-se inferir se o futuro professor tem as regras de realização passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão A2b.3.

A2b.3. a) Pensa vir a ter a preocupação de, nas suas aulas, dinamizar um processo de ensino-aprendizagem com conteúdos científicos de elevado nível de exigência conceptual?

b) Como pensa vir a fazê-lo? Exemplifique recorrendo a uma situação concreta de sala de aula.

Objectivo da questão A2b.3:

Averiguar se o futuro professor detém regras de realização activa para a exigência conceptual ao nível dos conteúdos científicos no processo de ensino-aprendizagem que pretende vir a desenvolver.

Caso a resposta à questão A2b.3.a) seja afirmativa, a entrevista prossegue para a questão A2b.3.b).

Para efeitos de análise, se o professor na resposta à questão A2b.3.b) revelar não saber como faria, considera-se que o mesmo não possui regras de realização activa para a implementação de um processo de ensino-aprendizagem com exigência conceptual ao nível dos conteúdos científicos nas suas futuras práticas pedagógicas.

Caso a resposta à questão A2b.3.a) seja negativa, a entrevista prossegue para a questão A2b.4a).

A3 – TRABALHO EXPERIMENTAL

O estudo das ciências impulsiona os alunos a desenvolver a curiosidade pelo mundo natural e procurar formas de explicar os fenómenos que observam diariamente.

A3.1. No processo de ensino-aprendizagem das ciências existem várias formas de realizar trabalho experimental na sala de aula. Escolha das seguintes situações, aquela com que mais se identifica:

1) Numa aula de ciências é importante realizar experiências a partir de um problema sugerido pelo professor. Todo o processo, baseado em trabalho experimental, deve ser orientado pelo professor, no sentido de garantir que os alunos desenvolvam as capacidades investigativas pretendidas.

2) Numa aula de ciências é importante realizar experiências com os alunos que comprovem os conceitos teóricos que o professor já leccionou. Este tipo de trabalho experimental pretende ilustrar claramente as aulas teóricas dadas pelo docente da disciplina, preparando bem os alunos para futuras aprendizagens no âmbito das ciências.

3) Numa aula de ciências é importante realizar experiências a partir de um problema fornecido pelo professor. Todo o processo, baseado em trabalho experimental, deve ser realizado livremente pelos alunos, de modo a que estes desenvolvam as capacidades investigativas pretendidas, sem necessitar da orientação do professor.

A3.1.1. Justifique a escolha anterior.

Objectivo da questão A3.1:

Averiguar se o futuro professor possui regras de reconhecimento para o contexto do uso das actividades experimentais por descoberta orientada nas aulas de ciências. No caso do futuro professor seleccionar a opção 2, tal significa que não tem regras de reconhecimento para o contexto do uso das actividades experimentais por descoberta nas aulas de ciências. A escolha da situação 3 permite inferir que o futuro professor possui regras de reconhecimento para uso das actividades experimentais por descoberta nas aulas de ciências; contudo esta opção evidencia que estas seriam por descoberta pouco orientada; neste caso, o futuro professor evidenciaria um grau de regras de reconhecimento inferior àquele que demonstraria no caso da escolha da opção 1. Se o futuro professor seleccionar a opção 1, tal significa que o mesmo possui regras de reconhecimento e assume a importância do uso das actividades experimentais por descoberta orientada pelo professor nas aulas de ciências, promovendo-as na sua modalidade em que permite desenvolver com mais garantias as competências investigativas dos alunos.

Em qualquer dos casos escolhidos (opções 1, 2 ou 3), a entrevista prossegue com a questão A3.1.1.

Objectivo da questão A3.1.1:

Averiguar se o futuro professor possui regras de realização passiva para o contexto do uso das actividades experimentais por descoberta orientada nas aulas de ciências, uma vez que lhe é solicitado que fundamente a escolha feita anteriormente (no caso de ter respondido a opção 1 ou 3).

Para os futuros professores que nesta questão já demonstrem ter regras de realização passiva, a entrevista segue para a questão A3.3.

Para os futuros professores que, embora tenham respondido a opção correcta, nesta questão não demonstrem possuir as regras de realização passiva, a entrevista prossegue para a questão A3.2.

Depois do futuro professor responder à questão A3.1.1., e no caso de a resposta em A3.1. ter sido a opção 2 ou 3, a entrevista deverá prosseguir com a questão A3.2. no sentido de permitir ao futuro professor adquirir as regras

de reconhecimento para o contexto do uso das actividades experimentais nas aulas de ciências.

A3.2. Analise o seguinte excerto adaptado de Pereira (2002), que se refere a situações de aprendizagem nas quais se incluem actividades investigativas.

“Fazer por si mesmo, ver e trocar por si mesmo, é importante para os alunos. Tratam-se de experiências directas, que fazem o apelo a interacção física entre os alunos e o mundo que os rodeia. O desafio reside em proporcionar aos alunos experiências que promovam tal interacção, num ambiente em que eles possam discutir o tema em estudo quer com os colegas, que com o professor. Para tal, usam-se actividades experimentais, cujo grau de abertura pode ser controlado pelo professor, e que gradualmente vão desenvolvendo as capacidades investigativas dos alunos.”

Objectivo da questão A3.2:

Caso o futuro professor não tivesse demonstrado ter as regras de reconhecimento para a importância do uso do trabalho experimental por descoberta orientada nas aulas de ciências, esta questão pretende dar uma oportunidade ao futuro professor de adquirir as regras de reconhecimento para o referido contexto, através da análise do excerto. Se o futuro professor alterar a sua escolha, seleccionando a opção 1, tal significa que este compreendeu e apropriou a mensagem presente no excerto relativa à importância do uso do trabalho experimental por descoberta orientada no processo de ensino-aprendizagem. A entrevista prossegue com a questão A3.2.1. No caso do futuro professor não alterar a sua escolha, a entrevista prossegue com a questão A3.2.2.

A3.2.1. Após a análise deste excerto sente a necessidade de alterar a escolha feita na questão A3.1?

Justifique a escolha anterior.

Objectivo da questão A3.2.1:

No caso do futuro professor ter alterado a sua escolha para a opção 1 ou 3, averiguar se este possui as regras de realização passiva para a importância do uso de trabalho experimental por descoberta orientada no processo de ensino-aprendizagem. Se der uma justificação coerente com o quadro teórico de referência para o contexto em causa, demonstra deter regras de realização passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão A3.3.

A3.2.2. Para as perspectivas actuais do ensino das ciências, a opção mais aceite é a 1.

(pode-se facultar essa opção ao futuro professor para que ele a leia novamente, se necessário)

Qual a justificação que encontra para este facto?

Objectivo da questão A3.2.2:

No caso do futuro professor não ter alterado a sua escolha, esta questão fornece as regras de reconhecimento para o contexto em causa.

Ao pedir uma justificação para que a opção 1 seja a mais aceite, pretende-se inferir se o futuro professor tem as regras de realização passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão A3.3.

A3.3.a) Tenciona, nas suas aulas, dinamizar os processos de ensino-aprendizagem incluindo actividades experimentais por descoberta em que oriente os seus alunos em todo o processo investigativo?

b) Como pensa vir a fazê-lo? Exemplifique recorrendo a uma

Objectivo da questão A3.3:

Averiguar se o futuro professor detém regras de realização activa para a futura utilização de actividades experimentais por descoberta orientada no contexto das aulas de ciências.

situação concreta de sala de aula.

Caso a resposta à questão A3.3.a) seja afirmativa, a entrevista prossegue para a questão A3.3.b).

Para efeitos de análise, se o professor na resposta à questão A3.3.b) revelar não saber como faria, considera-se que o mesmo não possui regras de realização activa para a implementação de um processo de ensino-aprendizagem com exigência conceptual ao nível dos conteúdos científicos nas suas futuras práticas pedagógicas.

Caso a resposta à questão A3.3.a) seja negativa, a entrevista prossegue para a questão A3.4a).

Bloco B

Objectivo do bloco de questões B – Inferir a OEC dos futuros professores quanto ao como do ensino das ciências, de acordo com as seguintes características: selecção, critérios de avaliação e intradisciplinaridade.

B1 - SELECÇÃO

A selecção dos conteúdos a leccionar e dos materiais a utilizar numa aula de ciências reveste-se de grande importância para conduzir com sucesso um processo de ensino-aprendizagem no âmbito das ciências.

B1.1. Das seguintes situações, em contexto de sala de aula, selecione aquela com que mais se identifica:

1) Na planificação de uma unidade programática, deve ser o professor a seleccionar os conteúdos a leccionar e os materiais a utilizar em sala de aula. No entanto, ao longo da unidade, o professor pode incentivar os alunos a fazerem sugestões acerca daquilo que gostavam de abordar nas aulas de ciências, assim como convidá-los a trazerem materiais para serem utilizados na sala de aula. Consequentemente, deve alterar a sua planificação.

2) Na planificação de uma unidade programática, deve ser o professor a seleccionar os conteúdos a leccionar e os materiais a utilizar em sala de aula. Apenas em situações muito bem definidas pode permitir que os alunos tenham algum controlo na selecção de conteúdos e materiais, nomeadamente, após estes terem já adquirido alguns conhecimentos e desenvolvidas algumas competências necessários à respectiva unidade programática.

3) Na planificação de uma unidade programática, deve ser o professor a seleccionar os conteúdos a leccionar, bem como os materiais a utilizar em sala de aula. Os alunos não devem ter qualquer controlo neste âmbito, visto não terem as competências necessárias para o fazer, tal tarefa deve ser da inteira responsabilidade do professor, ao longo de toda a unidade programática.

Objectivo da questão B1.1:

Averiguar se o futuro professor possui regras de reconhecimento para a importância da selecção dos conteúdos a leccionar e dos materiais a utilizar por parte do professor. No caso do futuro professor seleccionar as opções 2 ou 3, tal significa que ele tem regras de reconhecimento para a importância da selecção dos conteúdos a leccionar e dos materiais a utilizar por parte do professor. Contudo, a escolha da opção 3 permitirá retirar conclusões acerca do desconhecimento por parte do futuro professor acerca dos contextos de macro e micro-selecção. A escolha desta opção permitiria concluir que o futuro professor possui regras de reconhecimento para o contexto da selecção de conteúdos e materiais, mas num grau inferior àquele que manifestaria se tivesse escolhido a opção 2, na qual se aproxima mais do que é preconizado pela investigação à data. A escolha da opção 1 seria relativa à situação na qual o futuro professor não possui regras de reconhecimento para a importância da selecção dos conteúdos a leccionar e dos materiais a utilizar pelo professor, visto considerar coerente alterar a sua planificação em face das sugestões dos alunos.

Em qualquer dos casos escolhidos (opções 1, 2 ou 3), a entrevista prossegue com a questão B1.1.1.

B1.1.1. Justifique a escolha anterior.

Objectivo da questão B1.1.1:

Averiguar se o futuro professor possui regras de realização passiva para o contexto do ensino-aprendizagem em que é dada importância à selecção dos conteúdos a leccionar e dos

materiais a utilizar por parte do professor, uma vez que lhe é solicitado que fundamente a escolha feita anteriormente (no caso de ter respondido a opção 2 ou 3).

Para os futuros professores que nesta questão já demonstrem ter regras de realização passiva, a entrevista segue para a questão B1.3.

Para os futuros professores que, embora tenham respondido a opção correcta, nesta questão não demonstrem possuir as regras de realização passiva, a entrevista prossegue para a questão B1.2.

Depois do futuro professor responder a B1.1.1., e no caso de a resposta em B1.1. ter sido a opção 1 ou 3, a entrevista deverá prosseguir com a questão B1.2., no sentido de permitir ao futuro professor adquirir as regras de reconhecimento para o contexto em causa.

B1.2. Analise o seguinte excerto adaptado de um artigo de Afonso, Neves e Morais (2005).

“Se pretendermos que os alunos aprendam, a selecção dos assuntos a leccionar deve estar a cargo do professor. Os alunos não podem seleccionar o que ainda não conhecem, nem explorá-lo numa sequência apropriada. Assim, principalmente, no início das unidades programáticas, é essencial que seja o professor a definir os conteúdos adequados à formação dos alunos e os materiais a utilizar. Mais tarde, após algumas aulas da unidade programática, será possível, dar oportunidade aos alunos para seleccionarem alguns assuntos ou materiais, devidamente orientados pelo professor.”

B1.2.1. Após a análise deste excerto sente a necessidade de alterar a escolha feita na questão B1.1?

Justifique a escolha anterior.

B1.2.2. Para as perspectivas actuais do ensino das ciências, a opção mais aceite é a 2.

(pode-se facultar essa opção ao futuro professor para que ele a leia novamente, se necessário)

Objectivo da questão B1.2:

Caso o futuro professor ainda não tivesse demonstrado ter as regras de reconhecimento para a importância da selecção dos conteúdos a leccionar e dos materiais a utilizar pelo professor, esta questão pretende dar uma nova oportunidade ao futuro professor de adquirir as regras de reconhecimento para o referido contexto do processo de ensino-aprendizagem, através da análise do excerto. Se o futuro professor alterar a sua escolha, seleccionando a opção 2, tal significa que este compreendeu e apropriou a mensagem presente no excerto relativa à presença da construção da ciência no processo de ensino-aprendizagem. A entrevista prossegue com a questão B1.2.1.

No caso do futuro professor não alterar a sua escolha, a entrevista prossegue com a questão B1.2.2.

Objectivo da questão B1.2.1:

No caso do futuro professor ter alterado a sua escolha para a opção 2 ou 3, averiguar se este possui as regras de realização passiva para a importância da selecção dos conteúdos a leccionar e dos materiais a utilizar pelo professor. Se der uma justificação coerente com o quadro teórico de referência para o contexto em causa, demonstra deter regras de realização passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão B1.3.

Objectivo da questão B1.2.2:

No caso do futuro professor não ter alterado a sua escolha, esta questão fornece as regras de reconhecimento para o contexto em causa.

Qual a justificação que encontra para este facto?

Ao pedir uma justificação para que a opção 2 seja a mais aceite, pretende-se inferir se o futuro professor tem as regras de realização passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão B1.3.

B1.3.a) Pensa vir a ter a preocupação de, nas suas aulas, dinamizar um processo de ensino-aprendizagem em que a selecção geral dos conteúdos a leccionar e dos materiais a utilizar seja feita por si, deixando que os alunos apenas o façam a um nível mais restrito?

b) Como pensa vir a fazê-lo? Exemplifique recorrendo a uma situação concreta de sala de aula.

Objectivo da questão B1.3:

Averiguar se o futuro professor detém regras de realização activa para a futura implementação de um processo de ensino-aprendizagem em que dê importância à selecção dos conteúdos a leccionar e dos materiais a utilizar por parte do professor.

Caso a resposta à questão B1.3.a) seja afirmativa, a entrevista prossegue para a questão B1.3.b).

Para efeitos de análise, se o professor na resposta à questão B1.3.b) revelar não saber como faria, considera-se que o mesmo não possui regras de realização activa para a implementação de um processo de ensino-aprendizagem em que a selecção dos conteúdos a leccionar e dos materiais a utilizar seja feita por parte do professor ao macro-nível, dando oportunidade aos alunos de o fazer, apenas ao micro-nível, nas suas futuras práticas pedagógicas

Caso a resposta à questão B1.3.a) seja negativa, a entrevista prossegue para a questão B1.4.a).

B2 – CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

O sucesso e o insucesso na aprendizagem científica estão relacionados com várias causas, nomeadamente, aquilo que se espera que os alunos aprendam.

B2.1. Das seguintes situações, em contexto de sala de aula, selecione aquela com que mais se identifica.

1) No ensino das ciências, o professor ao abordar um conteúdo científico deve fornecer explicações pormenorizadas e realizar, apenas no final da unidade temática, um momento de síntese de modo a deixar claro para os alunos aquilo que é importante estes aprenderem.

2) No ensino das ciências, o professor ao abordar um conteúdo científico deve fornecer explicações pormenorizadas e realizar, sempre que oportuno, momentos de síntese. Deste modo deixa claro para os alunos aquilo que é importante aprender.

3) No ensino das ciências, o professor ao abordar um conteúdo científico deve fornecer explicações pormenorizadas, mas não necessita de realizar momentos de síntese, deixando essa tarefa ao critério dos alunos, respeitando a sua individualidade na forma

Objectivo da questão B2.1:

Averiguar se o futuro professor possui regras de reconhecimento para o contexto da explicitação dos critérios de avaliação. No caso de o futuro professor seleccionar as opções 1 ou 2, tal significa que ele tem regras de reconhecimento para a explicitação dos critérios de avaliação. Contudo, a escolha da opção 1 permitiria retirar conclusões quanto a eventuais lacunas que possa haver, por parte do futuro professor, na explicitação desses critérios. A escolha desta opção permitiria concluir que o futuro professor possui regras de reconhecimento para o contexto da explicitação dos critérios de avaliação no processo de ensino-aprendizagem, mas num grau inferior àquele que manifestaria se tivesse escolhido a opção 2. A escolha da opção 3 seria relativa à situação na qual o

como percebem aquilo que é importante aprenderem.

B2.1.1. Justifique a escolha anterior.

futuro professor não possui regras de reconhecimento para a explicitação dos critérios de avaliação.

Em qualquer dos casos escolhidos (opções 1, 2 ou 3), a entrevista prossegue com a questão B2.1.1.

Objectivo da questão B2.1.1:

Averiguar se o futuro professor possui regras de realização passiva para o contexto do ensino-aprendizagem com explicitação dos critérios de avaliação, uma vez que lhe é solicitado que fundamente a escolha feita anteriormente (no caso de ter respondido a opção 1 ou 2).

Para os futuros professores que nesta questão já demonstrem ter regras de realização passiva, a entrevista segue para a questão B2.3.

Para os futuros professores que, embora tenham respondido a opção correcta, nesta questão não demonstrem possuir as regras de realização passiva, a entrevista prossegue para a questão B2.2.

Depois de o futuro professor responder a B2.1.1., e no caso de a resposta em B2.1. ter sido a opção 1 ou 3, a entrevista deverá prosseguir com a questão B2.2., no sentido de fornecer ao futuro professor as regras de reconhecimento para o contexto em causa.

B2.2. Analise o seguinte texto adaptado de investigação realizada em educação.

“Ao longo da aula, o professor deve deixar claro, para os seus alunos, aquilo que pretende que estes aprendam. Nesse sentido, torna-se fundamental que dê explicações pormenorizadas dos conteúdos leccionados, efectue sínteses dos mesmos, sempre que possível, de modo a que os alunos tenham diversas oportunidades de relembrar e resumir aquilo que aprenderam, bem como, responda às questões feitas pelos alunos e os corrija sempre que estes demonstrem não ter compreendido correctamente um conteúdo científico, forneça informações claras acerca da avaliação que faz dos trabalhos realizados pelos alunos.”

B2.2.1. Após a análise deste excerto sente a necessidade de alterar a escolha feita na questão B2.1?

Justifique a escolha anterior.

Objectivo da questão B2.2:

Caso o futuro professor ainda não tivesse demonstrado ter as regras de reconhecimento para o contexto da explicitação dos critérios de avaliação, esta questão pretende dar uma nova oportunidade ao futuro professor de adquirir as regras de reconhecimento para o referido contexto do processo de ensino-aprendizagem, através da análise do excerto. Se o futuro professor alterar a sua escolha, seleccionando a opção 2, tal significa que este compreendeu e apropriou a mensagem presente no excerto relativa à importância da explicitação dos critérios de avaliação no processo de ensino-aprendizagem.

A entrevista prossegue com a questão B2.2.1.

No caso do futuro professor não alterar a sua escolha, a entrevista prossegue com a questão B2.2.2.

Objectivo da questão B2.2.1:

No caso do futuro professor ter alterado a sua escolha para a opção 1 ou 2, averiguar se este possui as regras de realização passiva para a importância da explicitação dos critérios de avaliação. Se der uma justificação coerente com o quadro teórico de referência para o contexto em causa, demonstra deter regras de realização

B2.2.2. Para as perspectivas actuais do ensino das ciências, a opção mais aceite é a 2.

(pode-se facultar essa opção ao futuro professor para que ele a leia novamente, se necessário)

Qual a justificação que encontra para este facto?

passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão B2.3.

Objectivo da questão B2.2.2:

No caso do futuro professor não ter alterado a sua escolha, esta questão fornece as regras de reconhecimento para o contexto em causa.

Ao pedir uma justificação para que a opção 2 seja a mais aceite, pretende-se inferir se o futuro professor tem as regras de realização passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão B2.3.

B2.3.a) Pensa vir a ter a preocupação de, nas suas aulas, dinamizar um processo de ensino-aprendizagem em que deixa claro para os seus alunos aquilo que pretende que estes aprendam?

b) Como pensa vir a fazê-lo? Exemplifique recorrendo a uma situação concreta de sala de aula.

Objectivo da questão B2.3:

Averiguar se o futuro professor detém regras de realização activa para a explicitação dos critérios de avaliação no processo de ensino-aprendizagem que pretende vir a desenvolver.

Caso a resposta à questão B2.3.a) seja afirmativa, a entrevista prossegue para a questão B2.3.b).

Para efeitos de análise, se o professor na resposta à questão B2.3.b) revelar não saber como faria, considera-se que o mesmo não possui regras de realização activa para a implementação de um processo de ensino-aprendizagem em que a explicitação do texto que se pretende que os alunos aprendam ou produzam é clara, nas suas futuras práticas pedagógicas.

Caso a resposta à questão B2.3.a) seja negativa, a entrevista prossegue para a questão B2.4.a).

B3 – INTRADISCIPLINARIDADE

No processo de ensino-aprendizagem, há vários aspectos que poderão ser contemplados e aos quais poderá ser dado um maior ou menor ênfase.

B3.1. Tendo em consideração o ensino-aprendizagem de conceitos científicos, escolha das seguintes situações, aquela com que mais se identifica.

1) No ensino das ciências é fundamental estabelecer a relação entre os conteúdos científicos da unidade que se está a abordar e entre estes e outros que já foram tratados anteriormente em outras unidades temáticas. Deste modo, todos os conhecimentos científicos aprendidos ao longo do ano ficarão devidamente estruturados.

2) No ensino das ciências é fundamental que no processo de ensino-aprendizagem de uma unidade temática se relacionem os conteúdos científicos referentes a essa temática. Deste modo, os

Objectivo da questão B3.1:

Averiguar se o futuro professor possui regras de reconhecimento para o contexto da intradisciplinaridade entre os diferentes conhecimentos científicos.

No caso de o futuro professor seleccionar a opção 3, tal significa que não tem regras de reconhecimento para o contexto da intradisciplinaridade entre conteúdos científicos. Se o futuro professor seleccionar a opção 1, tal significa que o mesmo possui regras de reconhecimento e atribui importância ao ensino com intradisciplinaridade entre

conhecimentos científicos da unidade estudada ficarão correctamente estruturados, não sendo confundidos com os de outras unidades temáticas.

3) No ensino das ciências é fundamental que as unidades temáticas sejam leccionadas de forma segmentada e os seus conteúdos isoladamente. Deste modo, os conhecimentos científicos leccionados serão mais facilmente aprendidos pelos alunos.

conteúdos científicos na mesma unidade temática e entre conteúdos científicos de diferentes unidades temáticas. A escolha da situação 2 possibilitaria a inferência de que o futuro professor possui regras de reconhecimento para um ensino com intradisciplinaridade entre conteúdos científicos; contudo esta opção evidencia que a intradisciplinaridade seria apenas realizada entre conteúdos científicos da mesma unidade temática, pelo que, neste caso, o futuro professor evidenciaria um grau de reconhecimento inferior àquele que demonstraria no caso da escolha da opção 1. Em qualquer dos casos escolhidos (opções 1, 2 ou 3), a entrevista prossegue com a questão B3.1.1.

B3.1.1. Justifique a escolha anterior.

Objectivo da questão B3.1.1:

Averiguar se o futuro professor possui regras de realização passiva para o contexto do ensino-aprendizagem com intradisciplinaridade, uma vez que lhe é solicitado que fundamente a escolha feita anteriormente (no caso de ter respondido a opção 1 ou 2).

Para os futuros professores que nesta questão já demonstrem ter regras de realização passiva, a entrevista segue para a questão B3.3.

Para os futuros professores que, embora tenham respondido a opção correcta, nesta questão não demonstrem possuir as regras de realização passiva, a entrevista prossegue para a questão B3.2.

Depois de o futuro professor responder à questão B3.1.1., e no caso de a resposta em B3.1. ter sido a opção 2 ou 3 a, entrevista deverá prosseguir com a questão B3.2. no sentido de permitir ao futuro professor adquirir as regras de reconhecimento para o contexto da intradisciplinaridade entre diferentes conteúdos científicos.

B3.2. Analise o seguinte excerto retirado e adaptado das orientações metodológicas para o “Homem e Ambiente” do 1º ciclo do Ensino Secundário (7º e 8 Anos): nomeadamente: “O Mundo que nos Rodeia”. (Ministério da Educação, 1997).

“Sugere-se que os alunos relacionem os seres vivos com a saúde e manutenção da vida. Sugere-se, por exemplo, realizar actividades de recolha de informação: os animais – locomoção, revestimento, alimentação, características do meio onde vive, características específicas do animal que pode evidenciar a adaptação ao meio e a partir de dados recolhidos, elaborem uma apresentação à turma seguida de um debate, relacionando o revestimento e a alimentação do animal com o clima, a locomoção do animal com o meio onde vive; no final elaborar uma tabela dos animais que entrem para a dieta alimentar do cabo-verdiano ou da ilha a que pertence e consultar a tabela de composição dos alimentos de forma a analisar

Objectivo da questão B3.2:

Caso o futuro professor ainda não tivesse demonstrado ter as regras de reconhecimento para o contexto da intradisciplinaridade entre diferentes conteúdos científicos, esta questão pretende dar uma nova oportunidade ao futuro professor de adquirir as regras de reconhecimento para o referido contexto do processo de ensino-aprendizagem, através da análise do excerto. Se o futuro professor alterar a sua escolha, seleccionando a opção 1, tal significa que este compreendeu e apropriou a mensagem presente no excerto relativa à presença da construção da ciência no processo de ensino-aprendizagem. A entrevista prossegue com a questão B3.2.1.

as práticas e hábitos alimentares que devem ou não ser praticados pelos adolescentes e que consequências podem ter para o ecossistema, da captura em excesso desses animais e porquê.”

No caso do futuro professor não alterar a sua escolha, a entrevista prossegue com a questão B3.2.2.

B3.2.1. Após a análise deste excerto sente a necessidade de alterar a escolha feita na questão B3.1?
Justifique a escolha anterior.

Objectivo da questão B3.2.1:

No caso do futuro professor ter alterado a sua escolha para a opção 1 ou 2, averiguar se este possui as regras de realização passiva para a importância da intradisciplinaridade entre conteúdos científicos. Se der uma justificação coerente com o quadro teórico de referência para o contexto em causa, demonstra deter regras de realização passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão B3.3.

B3.2.2. Para as perspectivas actuais do ensino das ciências, a opção mais aceite é a 1.

(pode-se facultar essa opção ao futuro professor para que ele a leia novamente, se necessário)

Qual a justificação que encontra para este facto?

Objectivo da questão B3.2.2:

No caso do futuro professor não ter alterado a sua escolha, esta questão fornece as regras de reconhecimento para o contexto em causa.

Ao pedir uma justificação para que a opção 1 seja a mais aceite, pretende-se inferir se o futuro professor tem as regras de realização passiva.

Tanto no caso do entrevistado ter demonstrado possuir as regras de realização passiva, como no caso de não o ter demonstrado, a entrevista prossegue para a questão B3.3.

B3.3.a) Pensa vir a ter a preocupação de, nas suas aulas, dinamizar um processo de ensino-aprendizagem em que estabelece uma estreita relação entre os diferentes conhecimentos científicos?

b) Como pensa fazê-lo? Exemplifique recorrendo a uma situação concreta de sala de aula.

Objectivo da questão B3.3:

Averiguar se o futuro professor detém regras de realização activa para a intradisciplinaridade entre conteúdos científicos no processo de ensino-aprendizagem que pretende vir a desenvolver.

Caso a resposta à questão B3.3.a) seja afirmativa, a entrevista prossegue para a questão B3.3.b).

Para efeitos de análise, se o professor na resposta à questão B3.3.b) revelar não saber como faria, considera-se que o mesmo não possui regras de realização activa para a implementação de um processo de ensino-aprendizagem com intradisciplinaridade entre conteúdos científicos nas suas futuras práticas pedagógicas.

Caso a resposta à questão B3.3.a) seja negativa, a entrevista prossegue para a questão B3.4.a).

CARACTERIZAÇÃO DA MODALIDADE DE PRÁTICA PEDAGÓGICA NO 3º CICLO DO ENSINO BÁSICO CONTEXTO INSTRUCIONAL – *O que*

CONSTRUÇÃO DA CIÊNCIA

Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Exploração dos conhecimentos metacientíficos	O professor explora e discute os temas em estudo, abordando apenas conhecimentos científicos.	O professor explora e discute os temas em estudo, abordando conhecimentos relativos à construção da ciência, e dando igual importância os conhecimentos científicos e aos processos da construção da ciência.	O professor explora e discute os temas em estudo, abordando conhecimentos relativos à construção da ciência, mas dando um papel de maior importância aos conhecimentos científicos.
Trabalhos/Actividades	Os trabalhos/actividades realizados apenas enfatizam os conhecimentos científicos, não incluindo qualquer referência à construção da ciência.	Os trabalhos/actividades realizados abordam a construção da ciência, e dando igual importância aos conhecimentos científicos e os processos da construção da ciência.	Os trabalhos/actividades realizados abordam a construção da ciência, mas dão uma maior importância aos conhecimentos científicos do que aos processos da construção da ciência.
Perguntas/Dúvidas dos alunos	As respostas aos alunos não contêm referência à construção da ciência, apenas contemplam conhecimentos científicos.	Nas respostas aos alunos, o professor aborda a construção da ciência, dando igual importância aos conhecimentos científicos e os processos da construção da ciência.	Nas respostas aos alunos, o professor aborda a construção da ciência, mas dá uma maior importância aos conhecimentos científicos.

NÍVEL DE COMPLEXIDADE DOS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS

Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Conhecimentos Científicos	Os conhecimentos científicos transmitidos limitam-se a factos generalizados e/ou conceitos científicos simples, com um baixo nível de abstracção	Os conhecimentos científicos transmitidos abrangem conceitos complexos, com um nível de abstracção superior ao dos conceitos científicos simples.	Os conhecimentos científicos transmitidos referem-se a temas unificadores, apelando a um nível de abstracção muito elevado.
Trabalhos/Actividades	Os trabalhos/actividades realizados limitam-se à aquisição de factos generalizados e de conceitos científicos simples, com um baixo nível de abstracção.	Os trabalhos/actividades realizados dirigem-se à aquisição de conceitos complexos, com um nível de abstracção superior ao dos conceitos científicos simples.	Os trabalhos/actividades realizados referem-se à transmissão/aquisição de temas unificadores, apelando a um nível de abstracção muito elevado.
Perguntas/Dúvidas dos alunos	O professor dá respostas que apelam ao conhecimento factual ou conceptual de baixo nível de abstracção	O professor dá respostas que apelam a conhecimento conceptual de nível de abstracção superior ao dos conceitos científicos simples.	O professor dá respostas em que clarifica conceitos científicos abrangentes conduzindo a um nível de abstracção muito elevado.

NÍVEL DE COMPLEXIDADE DAS COMPETÊNCIAS COGNITIVAS CIENTÍFICAS

Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4
Conhecimentos Científicos	O professor explora e discute os temas em estudo fomentando competências que abrangem um baixo nível de abstracção, envolvendo métodos que conduzem à aquisição e armazenamento de informação.	O professor explora e discute os temas em estudo fomentando competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão a um nível simples.	O professor explora e discute os temas em estudo fomentando competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão ao nível da interpretação e da extrapolação e a aplicação a um nível simples.	O professor explora e discute os temas em estudo fomentando competências que abrangem um nível de abstracção muito elevado, envolvendo métodos que conduzem à aplicação a um nível elevado, bem como à análise, síntese e avaliação.
Trabalhos/Actividades	Os trabalhos/actividades realizados apelam a competências que abrangem um baixo nível de abstracção, envolvendo métodos que conduzem à aquisição e armazenamento de informação.	Os trabalhos/actividades realizados apelam a competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão a um nível simples.	Os trabalhos/actividades realizados apelam a competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior, envolvendo métodos que conduzem à compreensão ao nível da interpretação e da extrapolação e a aplicação a um nível simples.	Os trabalhos/actividades realizados apelam a competências que abrangem um nível de abstracção muito elevado, envolvendo métodos que conduzem à aplicação a um nível elevado, bem como à análise, síntese e avaliação.
Perguntas/Dúvidas dos alunos	As respostas aos alunos apenas possibilitam o desenvolvimento de competências que abrangem um baixo nível de abstracção, envolvendo processos que implicam a aquisição e armazenamento de informação.	As respostas aos alunos apenas possibilitam o desenvolvimento de competências que abrangem um nível de abstracção superior ao grau anterior.	O professor dá respostas aos alunos que possibilitam o desenvolvimento de competências que abrangem um nível de abstracção elevado, envolvendo a compreensão ao nível da interpretação e da extrapolação e a capacidade de aplicação ao nível simples.	O professor dá respostas aos alunos que possibilitam o desenvolvimento de competências que abrangem um nível de abstracção muito elevado, envolvendo a capacidade de aplicação a um nível elevado, bem como as capacidades de análise, síntese e avaliação.

TRABALHO EXPERIMENTAL

Indicadores	Grau 1	Grau 2	Grau 3
Tipo de Trabalho Experimental	Os alunos não realizam trabalhos experimentais	Os alunos realizam trabalhos experimentais de índole ilustrativa.	Os alunos realizam trabalhos experimentais de índole investigativa.
Orientação das Actividades Experimentais	O professor, perante as questões dos alunos, responde de forma pouco clara e orientadora.	O professor, perante as questões dos alunos, realiza ele próprio as etapas do processo. Não explica aos alunos as etapas que levantam dúvidas e indica-lhes para prosseguirem.	O professor, perante as questões dos alunos, dialoga com estes, levando-os a esclarecer as suas dúvidas e a realizar todas as etapas do processo a seguir.
Discussão das Actividades Experimentais	O professor discute as actividades experimentais de um modo segmentado. Demonstra que não domina o processo investigativo que deve ser seguido durante o trabalho experimental.	O professor discute as actividades experimentais omitindo algumas etapas relevantes. Demonstra algumas lacunas no conhecimento do processo investigativo.	O professor discute as actividades experimentais de modo que evidencia um pleno domínio do processo investigativo. Explora, relaciona, questiona as várias etapas do trabalho experimental, fornecendo uma visão unificadora e abrangente do mesmo aos alunos.

ANEXO III.F

CARACTERIZAÇÃO DA MODALIDADE DE PRÁTICA PEDAGÓGICA NO 3º CICLO DO ENSINO BÁSICO

CONTEXTO INSTRUCIONAL – *O Como*

Relação entre sujeitos (Professor-Alunos) – Regras discursivas

SELECÇÃO

Indicadores	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻
Conteúdos/Assuntos em estudo	O professor indica os temas e levanta os problemas, não aceitando temas/assuntos seleccionados pelos alunos.	O professor indica os temas e levanta os problemas, permitindo algumas sugestões isoladas dos alunos.	O professor indica os temas e permite que os alunos coloquem questões e formulem problemas, aceitando as suas selecções espontâneas e integrando-as se a situação o permite.	O professor levanta questões gerais e define os temas e subtemas em função das selecções dos alunos.
Trabalhos/Actividades a realizar	Os trabalhos/actividades são seleccionados, estruturados e orientados pelo professor.	Os trabalhos/actividades são seleccionados, estruturados e orientados pelo professor. Os alunos podem sugerir alguns trabalhos/actividades.	O professor indica vários trabalhos/actividades previamente estruturados e os alunos podem seleccionar os que irão realizar.	Os alunos seleccionam e estruturam os trabalhos/actividades a realizar com a orientação do professor.
Materiais a utilizar	O professor selecciona todos os materiais a utilizar e orienta a sua exploração.	Os materiais são seleccionados pelo professor, mas os alunos podem sugerir alguns dos materiais a utilizar.	Os materiais são seleccionados pelo professor em conjunto com os alunos	Os materiais são seleccionados pelos alunos com a orientação do professor.
Perguntas/Dúvidas dos alunos	O professor, ignora ou rejeita todas as perguntas dos alunos, mesmo quando estas estão directamente relacionadas com o assunto da aula.	O professor, aceita apenas as perguntas dos alunos directamente relacionadas com o assunto que acabou de explorar, mas não dá qualquer resposta.	O professor permite aos alunos formularem perguntas que podem ou não estar directamente relacionadas com o assunto da aula, mas remete a resposta para outra altura, ou dá uma resposta de carácter genérico	O professor aceita e responde sempre às perguntas dos alunos, mesmo aquelas que não estão directamente relacionadas com o assunto da aula.

Relação entre sujeitos (Professor-Alunos) – Regras discursivas

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Indicadores	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻
Conteúdos/Assuntos em estudo	As explicações/discussões dos assuntos em estudo são muito pormenorizadas, ilustradas e exemplificadas claramente e os aspectos referidos são registados.	As explicações/discussões dos assuntos em estudo são pormenorizadas e ilustradas, mas apenas os aspectos principais são registados.	As explicações/discussões dos assuntos em estudo são pouco pormenorizadas e ilustradas e apenas se sugere aos alunos que vão tomando notas daquilo que consideram importante.	As explicações/discussões dos assuntos em estudo não são pormenorizadas, nem ilustradas ou exemplificadas claramente. Os alunos não fazem quaisquer registos.
Trabalhos/Actividades a realizar	O professor esclarece aos alunos o tipo de trabalho/actividade a realizar e todos os procedimentos a seguir.	O professor esclarece aos alunos o tipo de trabalho/actividade a realizar, e de modo genérico, os procedimentos a seguir.	O professor esclarece aos alunos o tipo de trabalho/actividade a realizar, mas não explica os procedimentos a seguir.	O professor não esclarece aos alunos o tipo de trabalho/actividade a realizar, nem os procedimentos a seguir.
Elaboração de Sínteses	As sínteses são bastante claras e elaboradas, em conjunto, com os alunos. São feitas sempre que oportuno e registadas no quadro e nos cadernos.	As sínteses são feitas pelo professor e/ou pelos alunos oralmente não havendo qualquer registo obrigatório	As sínteses são feitas esporadicamente pelo professor, no início ou no fim da aula, não havendo qualquer registo obrigatório das mesmas.	Não são feitas quaisquer sínteses.
Intervenções dos alunos	As intervenções dos alunos são pormenorizadamente reformuladas, corrigidas ou completadas através de diálogo com o professor.	As intervenções dos alunos são reformuladas, corrigidas ou completadas de um modo genérico.	O professor indica ao aluno aquilo que está errado na sua intervenção, mas não é feita qualquer reformulação.	As intervenções dos alunos não são sujeitas a quaisquer correcções ou reformulações.
Perguntas/Dúvidas dos alunos	O professor, através de diálogo com os alunos, esclarece as dúvidas de forma pormenorizada, levando-os à resposta correcta.	O professor esclarece as dúvidas dos alunos fornecendo-lhes a resposta correcta de forma pormenorizada.	O professor esclarece as dúvidas dos alunos dando uma resposta de carácter genérico.	O professor não esclarece as dúvidas dos alunos.

Relação entre discursos

RELAÇÕES INTRADISCIPLINARES

Indicadores	C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻
Exploração/discussão dos assuntos em estudo	Os assuntos abordados nunca são retomados na exploração/discussão de um novo assunto. As relações entre os diferentes assuntos são ignoradas.	Os assuntos abordados só são retomados se tal for imprescindível para a compreensão de um novo assunto.	Os assuntos abordados anteriormente são apresentados para que sejam relacionados com o novo assunto.	Os assuntos abordados são o ponto de partida para a introdução de um novo assunto, de forma a estabelecer claramente o encadeamento entre os assuntos e a esclarecer as ligações entre os diferentes assuntos.
Trabalhos/Actividades a realizar	Os trabalhos/actividades a realizar não contemplam a relação entre os diferentes assuntos.	Os trabalhos/actividades a realizar fazem apenas uma pequena referência a assuntos já abordados.	Os trabalhos/actividades a realizar contemplam relações entre vários assuntos.	Os trabalhos/actividades a realizar contemplam a integração de assuntos dos diferentes temas abordados.
Elaboração de sínteses	As sínteses contêm apenas aspectos factuais do tema em estudo.	As sínteses contêm apenas referências a assuntos já abordados.	As sínteses contêm relações entre vários assuntos abordados.	As sínteses relacionam e integram conceitos de diferentes temas abordados.
Perguntas/Dúvidas dos alunos	O professor ignora as perguntas que se relacionam com outros assuntos. Nas respostas aos alunos não relaciona diferentes assuntos.	O professor não ignora as perguntas que se relacionam com outros assuntos, mas nas respostas aos alunos, não inter-relaciona os diferentes assuntos.	O professor aceita as perguntas relacionadas com outros assuntos e utiliza-as para estabelecer breves relações entre diferentes conhecimentos.	O professor aceita as perguntas relacionadas com outros assuntos e utiliza-as para enfatizar as relações entre os vários conhecimentos abordados.

ANEXOS DO CAPÍTULO IV

ANEXO IV.A

QUADRO SÍNTESE DA ANÁLISE DAS TRANSCRIÇÕES DAS AULAS OBSERVADAS NO CONTEXTO DE FORMAÇÃO

Características em estudo			G1	G2	G3	G4	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻	C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻	Tendência
O que se ensina			Construção da Ciência	.....											G1
			Complexidade dos conhecimentos pedagógicos	..... ..... ..... ..											G1
			Complexidade das competências cognitivas	..... ..... .....		*									G1
			Trabalho experimental	.....											G1
Como se ensina	Relações entre sujeitos	Regras discursivas	Seleção				..... .....	..... .....	..... ..... ...						E ⁺
			Sequência				..... .....	....							E ⁺⁺
			Ritmagem				..... ..	..... .....	..... ..... ..	..					E ⁺
			Critérios Avaliação				.. ..	..... ....	..... ..... ..... .....	..... ..... .....					E
	Relações hierárquicas		Formador - formando				..... ..... ...	..... .....	..... .....	..... .....					E ^{+/E-}
			Formando - formando				.....								E ⁺⁺
	Relações entre discursos		Intradisciplinaridade								.....	.....			C ⁺ /C ⁺⁺
			Interdisciplinaridade								*	.....			C ⁺
			Conhecimentos Pedagógicos/Vivência dos formandos				.....	..							E ⁺⁺
	Relações entre espaços		Formador - formando								..... ..... .....	..... ....	.....	...	C ⁺
			Formando – formando								..... .....	....			C ⁺⁺

AULAS SIMULADAS PELOS FORMANDOS																	
Características em estudo				G1	G2	G3	G4	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻	C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻	Tendência	
O que se ensina				Construção da Ciência	..... .....											G1	
				Complexidade dos conhecimentos pedagógicos	..... .....											G1	
				Complexidade das competências cognitivas	..... .....											G1	
					..... .....											G1	
				Trabalho experimental	..... .....												G1
Como se ensina		Relações entre sujeitos		Regras discursivas	Seleção						..... ..... ..... ..... .....					E ⁻⁻	
					Sequência						..... ..... ..... ..... .....					E ⁻⁻	
					Ritmagem				..... ..... .....							E ⁺⁺	
					CrITÉrios Avaliação						..... .....	..... ..... ..... .....					E ⁻ /E ⁻
				Regras hierárquicas	Formador - formando					..... .....		..... .....					E ⁻
					Formando-formando							..... .....					E ⁻⁻
		Relações entre discursos		Intradisciplinaridade									..... .....				C ⁺⁺
				Interdisciplinaridade													
				Conhecimentos Pedagógico/Vivência dos formandos													
		Relações entre espaços		Formador – formando												..... ..... ..... .....	C ⁻⁻
				Formando-formando												..... ..... ..... .....	C ⁻⁻

ANEXO IV.B

ANÁLISE DAS ENTREVISTAS - QUADRO SÍNTESE

Características em estudo		Construção da Ciência		Exigência Conceptual				Trabalho Experimental		Seleção		Critérios de avaliação		Intradisciplinaridade	
				Competências Científicas		Conhecimentos Científicos									
Formandos	Joana	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
		RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)
		RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (3) RLP (3) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)
	Carolina	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)
		RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)
		RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)
	Camila	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)
		RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (3)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)
		RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)
	Paulo	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)
		RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)
		RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (2)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)
	Ricardo	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (3)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (2) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (3)
RR (3) RLP (1) RLpA (1)		RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	
RR (3) RLP (1) RLpA (1)		RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (2) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (3) RLpA (2)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (1) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (1) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (2)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	RR (3) RLP (2) RLpA (1)	

ANEXO IV.C

QUADRO SÍNTESE DA ANÁLISE DAS TRANSCRIÇÕES DAS AULAS OBSERVADAS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DOS FORMANDOS

Formanda Carolina*														Formando Ricardo*											
O que se ensina em Ciências	Características em estudo	G1	G2	G3	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻	C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻	Tendência	G1	G2	G3	E ⁺⁺	E ⁺	E ⁻	E ⁻⁻	C ⁺⁺	C ⁺	C ⁻	C ⁻⁻	Tendência
	Construção da Ciência	....											G1	....											G1
	Complexidade dos conhecimentos científicos	..... ..... ..... .											G1	..... ..... ..... .											G1
	Complexidade das competências cognitivas	..... ..... .....											G1	..... .....											G1
	Trabalho experimental																								
A forma como se ensina ciências	Seleção				..... ..... ..... ..	..... .	..	..					E ⁺ /E ⁺⁺								E ⁺⁺ /E ⁺
	CrITÉrios de avaliação				..	..... ..... ..... ..	... ... ..	.. .					E ⁺ /E ⁻									E ⁺
	Intradisciplina- ridade								... ..	.... ..	... ..	..	C ⁺											C ⁺

* Nomes fictícios

